

ÖSTERREICHISCHE BOTANISCHE ZEITSCHRIFT.

Herausgegeben und redigiert von Dr. Richard R. v. Wettstein,
Professor an der k. k. Universität in Wien.

Verlag von Karl Gerolds Sohn in Wien.

LX. Jahrgang, No. 6.

Wien, Juni 1910.

Morphologische Untersuchungen an *Majanthemum bifolium* Schmidt.

Von Ferdinand Kryž (Wien)

Vorliegende Abhandlung befaßt sich mit der Untersuchung der beiden Blattspreiten der Schattenblume in bezug auf ihre Abweichungen von der symmetrischen Herzform und des weiteren mit der Ermittlung der Beziehungen, welche zwischen der vegetativen Größenentwicklung beider Blätter und der Größe des Blütenstandes dieser Pflanze bestehen. *Majanthemum bifolium* entwickelt bekanntlich nur zwei wechselständige, meist deutliche Asymmetrie aufweisende Laubblätter und besitzt einen racemösen Blütenstand, so daß diese Pflanze besonders geeignet schien, die erwähnten Verhältnisse an ihr festzustellen.

Zur Bearbeitung gelangten 100 Schattenblumenexemplare, welche Ende Juni zur Zeit ihrer vollen Blüte am Waldesrand in der Nähe von Krummhübel an einem und demselben Standort ohne besondere Auswahl eingesammelt wurden. Jede der gesammelten Pflanzen wurde flachgepreßt, ihre Blütenzahl festgestellt und die Umrißlinien der Blattspreite ihrer beiden Blätter behufs Berechnung ihres Flächenausmaßes durch genaues Umfahren auf daruntergelegtes Papier zeichnerisch festgehalten. Bei jeder dieser Zeichnungen, die die von der Blattoberseite aus gesehenen Spreitenrandlinien wiedergeben, wurde sodann die Blattspitze durch eine gerade Linie mit dem Mittelpunkt der Ansatzstelle des Blattstieles verbunden und so jede Blattspreite in ihre Hälften zerlegt, deren Flächenausmaße bestimmt wurden. Es wurde also nur die Blattspreite zur Untersuchung herangezogen, und es ist nur an diese allein zu denken, wenn im folgenden vom Blatt und seinen

Hälften die Rede ist. Durch Zerlegung in schmale Flächenstreifen und mit Hilfe der Simpsonschen Regel können die Flächeninhalte der Blatthälften bis auf Quadratmillimeter genau berechnet werden. Von den zwei Laubblättern der Schattenblume wird das zuerst inserierte und größer ausgebildete Blatt im folgenden als das primäre und das wechselständig stehende, höher inserierte und kleiner ausgebildete als das sekundäre Blatt bezeichnet werden. Unter den gesammelten Pflanzen fand sich auch eine, die noch ein drittes Blättchen entwickelt hatte. Von allen 100 Pflanzen wurden nun die beiden Hälften der primären und sekundären Blätter auf Zehntel-Quadratmillimeter berechnet und so die 400 absoluten Flächengrößen erhalten, die als Grundlage für die weiteren Feststellungen ermittelt werden mußten. Aus den absoluten Flächenwerten aller Blatthälften ließ sich ersehen, daß sowohl bei den primären als auch bei den sekundären Blättern die linke Hälfte in ca. 60% der Fälle größer war als die rechte. Die absoluten Flächengrößen für sich betrachtet, lassen sich gar nicht untereinander vergleichen, sondern es ist nötig, die Quotienten zu berechnen, die durch die Division des Flächenwertes der größeren Blatthälfte durch den Flächenwert der kleineren Hälfte jedes Blattes erhalten werden.

Ist dieser Quotient, den ich Laminarquotient benennen will, gleich der Einheit, so liegt vollkommene Flächengleichheit beider Hälften vor, die sich im praktischen Fall mit der vollkommenen Symmetrie beider Blatthälften deckt. Je mehr hingegen der Quotient den Wert 1 überschreitet, desto ungleicher werden die Blatthälften und desto asymmetrischer wird die stets herzförmig gestaltete Blattform. Der Laminarquotient sämtlicher primärer und sekundärer Blätter der 100 Pflanzen wurde auf zwei Dezimalstellen abgerundet berechnet, da eine Berechnung auf mehr Dezimalen wegen der wenig mehr als 1 mm^2 betragenden Fehlergrenze der absoluten Flächenwertzahlen keinen Wert gehabt hätte. Von einer Zusammenstellung der absoluten Flächengrößen sämtlicher Blatthälften kann hier wohl abgesehen werden, hingegen ist in der Tabelle I eine Zusammenstellung aller Laminarquotienten der 100 Pflanzen wiedergegeben.

Wie man aus der Tabelle I ersieht, wurden Laminarquotienten von der Größe 1.000 bis inklusive 2.00 gefunden. Die in sechs Fällen ermittelten Laminarquotienten, welche in das Größenintervall 1.000—1.010 fallen, gehören sämtlich primären Blättern an und bedeuten praktisch, daß hier fast vollkommen symmetrische Blätter vorliegen, da der absolute Unterschied beider Blatthälften in allen diesen Fällen nicht über 2 mm^2 beträgt. Ein anschaulicheres Bild als die tabellarische Übersicht ergibt die graphische Darstellung des Verhältnisses der Größe jedes einzelnen Laminarquotienten und der Anzahl von Blattexemplaren, welche denselben aufweisen.

Tabelle I.

Größeninter- valle der La- minar- quotienten	prim. = primäres, sek. = se- kundäres Blatt.	Die fortlaufende Zahlenreihe in der obersten Randreihe bedeutet die Tausendstel-, bzw. Hundertstelangabe der Größenintervallzahlen der Laminarquotienten, während die Zahlen in allen übrigen Rubriken die Anzahl der Blatt- exemplare angeben, welche den gleichen La- minarquotienten besitzen.									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.000—1.009	sek. prim.	— 1	— —	— 2	— —	— 1	— —	— 1	— 1	— —	— —
1.009—1.09	sek. prim.	— —	2 2	2 1	3 6	1 11	2 5	2 3	4 4	5 4	5 1
1.10 —1.19	sek. prim.	4 5	2 2	2 5	5 1	3 2	3 3	— 2	3 2	2 1	3 3
1.20 —1.29	sek. prim.	1 1	2 1	2 1	3 2	2 2	1 2	1 1	1 6	3 2	1 —
1.30 —1.39	sek. prim.	1 2	— 1	1 —	3 1	2 —	1 —	2 1	1 1	1 1	2 1
1.40 —1.49	sek. prim.	— —	2 —	1 —	1 —	— —	1 —	1 —	2 —	1 —	1 1
1.50 —1.59	sek. prim.	1 —	1 1	— —	— —	1 1	— —	— —	— 1	— —	— —
1.60 —1.69	sek. prim.	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
1.70 —1.79	sek. prim.	1 —	— —	— —	— —	1 —	— —	— —	— —	— —	— —
1.80 —1.89	sek. prim.	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
1.90 —1.99	sek. prim.	— —	— 1	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —
2.00 —2.09	sek. prim.	1 —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —

Die Figur 1 zeigt in ihrem oberen Linienzug die graphische Darstellung dieses Verhältnisses für die sekundären, in ihrem unteren Linienzug für die primären Blätter. Die Ordinatenachsen kann man als Symmetrieachsen auffassen, da ihr Anfangspunkt mit dem die vollkommene Symmetrie beider Hälften eines Blattes anzeigenden Laminarquotienten 1.00 zusammenfällt. Auf den Ordinatenachsen werden die gleichlang gewählten Teilstriche für die Anzahl der Blattexemplare aufgetragen, während auf den Abszissenachsen, bei 1.00 anfangend, die je um ein Hundertstel steigenden Werte für die Laminarquotienten aufgetragen werden. In den Durchschnittspunkten der Ordinaten, die in den beobachteten Laminarquotiententeilstrichen errichtet werden, mit den Abszissen der jeweiligen Anzahl von Blattexemplaren, erhält man nun die Punkte, deren Verbindung den graphischen Linienzug ergibt.

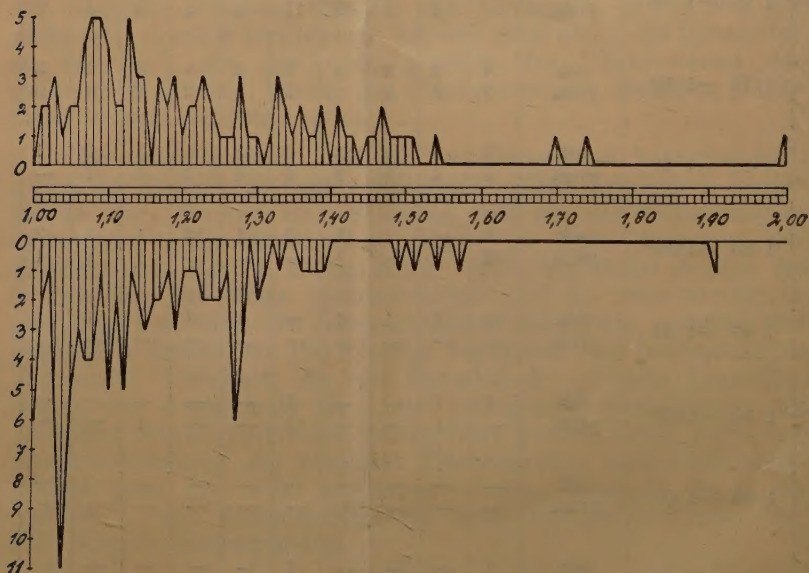


Fig. 1. (Erklärung im Text.)

Man ersieht aus der Figur 1 mit einem Blick, daß die primären Blätter bei sechs Exemplaren wirklich eine praktisch als vollkommen symmetrisch zu bezeichnende Herzform aufweisen. Ebenfalls sechs Exemplare besitzen den Laminarquotient 1.03 und in elf Fällen dominiert der Quotient 1.04. Ein Beharren mehrerer Exemplare der primären Blätter findet man auch bei den Quotienten 1.10 und 1.12 sowie beim Quotient 1.27. Die größte Asymmetrie wies ein Blatt auf mit dem Quotient 1.91.

Ein anderes Bild ergibt die graphische Darstellung der Laminarquotienten der sekundären Blätter. Hier findet man gar keine vollkommen symmetrischen Blatthälften mehr, sondern eine in je fünf Fällen dominierende Asymmetrie die den Laminarquotienten von den Größen 1·08 und 1·09 sowie 1·13 entspricht.

Im übrigen findet man eine große Variabilität im Verhältnis beider Blatthälften zueinander, die in einem Falle bis zum Quotient 2·00 hinaufgeht, wobei die eine Blatthälfte gerade doppelt so groß ist als die ihr zugehörige andere.

Man ersieht, daß das größere, zuerst gebildete primäre Blatt von *Majanthemum bifolium* in 25% aller beobachteten Fälle einen Laminarquotient von nicht über 1·05 besitzt und daher gefolgert werden kann, daß bei diesen primären Blättern die Tendenz vorherrscht, die ideale, vollkommen symmetrische Herzform auszubilden. Auch sonst ist bei diesen primären Blättern ein Festhalten an bestimmten Graden der Blattasymmetrie zu bemerken. Man kann also sagen, daß das primäre Blatt eine einfachere, ohne stärkere Tendenz zum Abgehen von der Idealgestalt aufweisende Blattform besitzt, im Gegensatz zum sekundären kleineren Blatt, das keine symmetrischen Herzformen mehr bildet, sondern in 25% der Fälle eine deutlich ausgesprochene Blattasymmetrie mit einem Quotienten von ca. 1·10 aufweist und im übrigen eine weitaus größere Variabilität der asymmetrischen Blattform bis zum Quotienten 2·00 zeigt.

Es seien noch einige Angaben gemacht, die für die Frage der Entstehungsursache der Blattsymmetrie dieser Pflanze nicht belanglos sein dürften.

So fand sich eine Schattenblume vor, die trotz der eingetretenen Blütenreife, die sie durch das Vorhandensein von sieben Blüten bewies, zwei auf sehr tiefer vegetativer Stufe stehengebliebene Laubblätter zeigte und die durch ihren geringen Wuchs als Jugendform im Sinne der Feststellungen von Diels¹⁾ angesprochen werden konnte. Die Primärblätter der Jugendformen zeigen nun bekanntlich meist symmetrische und einfach gestaltete Formen. Diese Schattenblumen-Jugendform besaß nun ein Blättchen von der sehr kleinen Spreitenfläche von $148\cdot3\text{ mm}^2$ mit dem hohen Laminarquotienten 1·35 und ein größeres Blatt mit fast dem gleichen Quotienten 1·36. Diese hohen Laminarquotienten zeigen also, daß die Asymmetrie der Schattenblumenblätter schon frühzeitig deutlich zum Vorschein kommt. Nicht nur Pflanzen mit kleinen Blättern, sondern auch solche mit den größten beobachteten Blättern zeigten starke Asymmetrie. Ein Exemplar, dessen primäres Blatt $1553\cdot7\text{ mm}^2$ Fläche hatte, besaß den Laminarquotienten 1·54 und das sekundäre Blatt mit $795\cdot2\text{ mm}^2$ Fläche

¹⁾ L. Diels, Jugendformen und Blütenreife im Pflanzenreich. Berlin 1906.

hatte den Quotienten 1·33. Da bei sämtlichen kleineren, sekundären Blättern, die, da sie später entstehen, wohl die typische Blattform repräsentieren, ausgesprochene Asymmetrie beobachtet wurde, ohne daß ein Fall eines ganz symmetrischen Blattes vorgefunden wurde, so dürfte der Schluß nicht ungerechtfertigt sein, daß die bei der Schattenblume sich vorfindende Blattasymmetrie eine habituelle im Sinne Nordhausens¹⁾ sei, die vorwiegend aus immer inneren Ursachen induziert ist, wenngleich auch äußere Faktoren, wie Klinotropie und einseitige Belichtungsverhältnisse, eine diese Organisationsasymmetrie beeinflussende Wirkung äußern dürften.

Das vorliegende Material an berechneten Flächeninhalten der primären und sekundären Blätter von 100 Schattenblumen wurde des weiteren herangezogen, um festzustellen, ob eine direkte Beziehung zwischen der Blütenanzahl dieser Pflanze und der durch Summierung der einseitigen Flächeninhalte der Blattspreiten des primären und sekundären Blattes erhaltenen einseitigen Gesamtflächeninhaltsgröße, die im folgenden kurz als Blätterfläche bezeichnet werden soll, besteht.

Das oben erwähnte, in seiner Entwicklung stark zurückgebliebene Pflanzenexemplar zeigte die kleinste beobachtete Blütenanzahl, nämlich nur sieben, bei einer Blätterfläche von $384\cdot8\text{ mm}^2$.

7 Pflanzen hatten 11 Blüten und folgende Blätterflächen: $690\cdot7$, $1002\cdot7$, $1061\cdot8$, $1220\cdot8$, $1325\cdot7$, $1376\cdot0$, $1722\cdot5\text{ mm}^2$.

3 Pflanzen hatten 12 Blüten und die Blätterflächen: $1270\cdot3$, $1388\cdot0$, $1407\cdot5\text{ mm}^2$.

4 Pflanzen hatten 13 Blüten und die Blätterflächen: $944\cdot2$, $1290\cdot0$, $1526\cdot5$, $1908\cdot3\text{ mm}^2$.

7 Pflanzen hatten 14 Blüten und die Blätterflächen: $1164\cdot8$, $1235\cdot8$, $1328\cdot5$, $1435\cdot0$, $1587\cdot7$, $1615\cdot2$, $1649\cdot2\text{ mm}^2$.

13 Pflanzen hatten 15 Blüten und die Blätterflächen: $735\cdot2$, $858\cdot9$, $864\cdot5$, $1020\cdot8$, $1126\cdot2$, $1187\cdot8$, $1214\cdot8$, $1268\cdot8$, $1280\cdot9$, $1510\cdot0$, $1615\cdot5$, $1793\cdot7$, $1843\cdot3\text{ mm}^2$.

12 Pflanzen hatten 16 Blüten und die Blätterflächen: $947\cdot5$, $1074\cdot3$, $1140\cdot2$, $1173\cdot3$, $1207\cdot3$, $1220\cdot8$, $1378\cdot2$, $1423\cdot8$, $1569\cdot4$, $1574\cdot3$, $1817\cdot3$, $1932\cdot5\text{ mm}^2$.

9 Pflanzen hatten 17 Blüten und die Blätterflächen: $969\cdot6$, $1000\cdot5$, $1251\cdot6$, $1328\cdot2$, $1378\cdot8$, $1581\cdot3$, $1790\cdot7$, $1848\cdot9$, $2307\cdot2\text{ mm}^2$.

13 Pflanzen hatten 18 Blüten und die Blätterflächen: $1291\cdot0$, $1225\cdot5$, $1367\cdot7$, $1402\cdot3$, $1422\cdot9$, $1429\cdot3$, $1433\cdot3$, $1468\cdot3$, $1494\cdot0$, $1549\cdot5$, $1717\cdot3$, $1928\cdot3$, $2066\cdot7\text{ mm}^2$.

¹⁾ M. Nordhausen in Pringsh. Jahrb. f. wiss. Bot., XXXVII. Bd., 1902.

12 Pflanzen hatten 19 Blüten und die Blätterflächen: 1093·7, 1285·3, 1437·5, 1497·2, 1684·7, 1809·5, 1896·2, 1945·7, 1956·3, 1982·5, 2249·8, 2562·8 mm².

8 Pflanzen hatten 20 Blüten und die Blätterflächen: 1524·3, 1558·8, 1613·8, 1648·5, 1866·7, 1867·7, 1881·8, 2374·0 mm².

4 Pflanzen hatten 21 Blüten und die Blätterflächen: 1814·0, 2038·0, 2348·0, 2531·8 mm².

4 Pflanzen hatten 22 Blüten und die Blätterflächen: 1659·8, 2151·8, 2224·8, 2406·2 mm².

3 Pflanzen hatten 23 Blüten und die Blätterflächen: 1943·8, 2021·5, 2047·3 mm².

Man ersieht aus den mitgeteilten Werten der Blätterflächen, daß dieselben bei jenen Pflanzen, welche die gleiche Blütenzahl besitzen, in ziemlich weiten Grenzen schwanken. Ein besseres Bild kann gewonnen werden, wenn man für jede Pflanzenanzahl, die die gleiche Blütenzahl besitzt, die Mittelwerte der Blätterflächen berechnet und diese, sowie auch die dazugehörigen beobachteten kleinsten und größten Blätterflächen tabellarisch anordnet. Die folgende Tabelle II zeigt eine solche Zusammenstellung.

Tabelle II.

Pflanzen- anzahl	Blüten- anzahl	Mittelwerte	Kleinste Werte	Größte Werte
		der Blätterflächen (in mm ²) aller Pflanzen- exemplare, die die links stehenden Blütenzahlen besitzen		
7	11	1200·0	690·7	1722·5
3	12	1355·3	1270·3	1407·5
4	13	1417·3	944·2	1908·3
7	14	1430·9	1164·8	1649·2
13	15	1255·4	735·2	1843·3
12	16	1371·5	947·5	1932·5
9	17	1495·2	969·6	2307·2
13	18	1522·8	1291·0	2066·7
12	19	1783·4	1093·7	2562·8
8	20	1791·9	1524·3	2374·0
4	21	2183·2	1814·0	2531·8
4	22	2110·6	1659·8	2406·2
3	23	2004·2	1943·8	2047·3

Aus der Reihe der Mittelwerte der Blätterflächen von gleicher Blütenzahl ersieht man, daß mit dem stetigen Größerwerden dieser Mittelwerte auch eine stetige Zunahme der Blütenzahl einhergeht, innerhalb jenem Intervalle, wo die Mittelwerte aus einer nicht zu kleinen Zahl von Pflanzenexemplaren berechnet wurden.

Die graphische Darstellung dieser direkten Proportionalität der Blütenzahl und der Mittelwerte der Blätterflächen von gleicher

Blütenzahl zeigt die Figur 2 in dem voll ausgezogenen gebrochenen Linienzug.

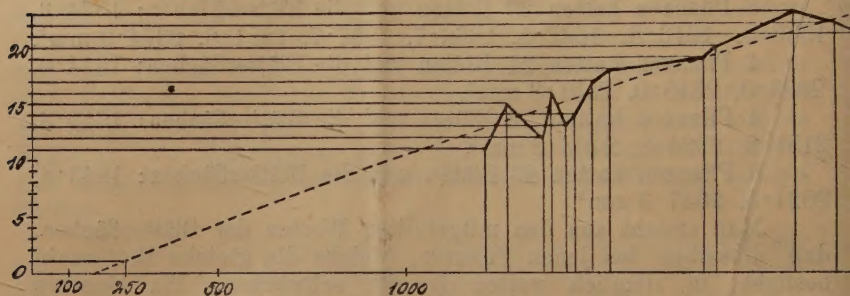


Fig. 2. (Erklärung im Text.)

Die Blütenzahlen sind auf der Ordinatenachse, die Blätterflächen-Größenwerte auf der Abszissenachse aufgetragen.

Nimmt man an, daß die durch die Untersuchung von 100 Schattenblumen festgestellten Mittelwerte der Blätterflächen gleicher Blütenzahl auch bei Heranziehung einer viel größeren Anzahl von Exemplaren sich nicht viel ändern würden, sondern daß nur die Stetigkeit der Proportionalitätslinie stärker hervortreten würde, so kann man, wie dies in der Figur 2 durch die nicht voll ausgezogene, strichlierte ungebrochene Kurve angedeutet ist, eine stetig verlaufende Kurve als wahrscheinlichere Proportionalitätskurve ziehen, die man bis zur Abszissenachse verlängern kann. Im Schnitt dieser Proportionalitätskurve mit der der Blütenzahl 1 entsprechenden Abszisse erhält man denjenigen Punkt, welcher anzeigt, daß hier jene mittlere minimalste Blätterfläche vorliegt, welche vorhanden sein muß, um das Bildungsmaterial zur Entwicklung des Blütenstandes schaffen zu können. Wie aus der Figur 2 ersehen werden kann, besitzt dieser Punkt eine Abszisse, welche einer mittleren Blätterfläche von 250 mm² entspricht.

Als Maximum wurde bei den untersuchten 100 Pflanzen die Blütenzahl 23 konstatiert, und die gebrochene Proportionalitätslinie senkt sich daher nach Erreichung der Abszisse 23. Die strichlierte Proportionalitätskurve läßt eine noch weiter aufsteigende Tendenz erkennen, die bei der Blütenzahlabszisse 27 ihren Höchststand erreichen dürfte, und dies wäre dann die höchste Blütenzahl, die unter normalen Vegetationsverhältnissen gefunden würde.

Natürlich wollen diese eben gemachten Angaben nur einen ungefähren Anhaltspunkt geben, wie die Lösung dieser Frage etwa ausfallen würde, zu deren genauer Beantwortung ein viel größeres Pflanzenmaterial von verschiedenen Standorten heranzuziehen wäre, um eine möglichst genaue Proportionalitätskurve zu erhalten.

Die Zusammenstellung der beobachteten kleinsten Blätterflächen unter den Pflanzenexemplaren von gleicher Blütenzahl in der Tabelle II läßt Abweichungen von dem bei den Mittelwerten festgestellten geraden Proportionalitätsverhältnis zwischen der Blütenzahl und der Blätterfläche erkennen. Es zeigt sich, daß gerade mit den kleinsten Blätterflächen eine der mittleren Blütenzahl nahekommende Blütenzahl einhergeht, u. zw. liegen, wie aus der Tabelle ersehen werden kann, folgende Verhältnisse vor:

Im Verein mit den kleinen Blätterflächen von 735.2 mm^2 , 947.5 mm^2 , 969.6 mm^2 und 1093.7 mm^2 wurden die Blütenzahlen 15, 16, 17 und 19 gefunden, welche letztere im Mittel unter normalen Vegetationsbedingungen mit zirka anderthalbmal so normalen Blätterflächen einherzugehen pflegen. Um diese Verhältnisse zu erklären, muß man bedenken, daß die beobachteten Blätterflächengrößen, die weit unter den Mittelwerten liegen, die bei bestimmten Blütenzahlen gefunden wurden, anzeigen, daß hier Pflanzen vorliegen, die infolge eines zu trockenen und nährstoffarmen Bodens oder infolge anderer Einflüsse im Blattwachstum zurückgeblieben sind. Solche, die vegetative Entwicklung hemmende Faktoren fördern hingegen die Blütenbildung, wie von Klebs¹⁾ u. a. nachgewiesen wurde, und eine höhere Blütenzahl ist daher in der Regel auch bei Pflanzen zu finden, die in ihrem Blattwachstum stark zurückgeblieben sind.

Die in der Tabelle II noch aufgenommene Zusammenstellung der beobachteten größten Blätterflächen unter den Pflanzenexemplaren von gleicher Blütenzahl läßt ersehen, daß bei den Exemplaren mit den größten Blätterflächen eine verkehrte Proportionalität zwischen der Blätterfläche und der Blütenzahl besteht. Es liegen folgende Fälle vor, die hier in Betracht kommen:

Zur Blätterfläche von 2047.3 mm^2 wurde die Blütenzahl 23 gefunden, zu einer solchen von 2406.2 mm^2 die Blütenzahl 22, ferner zu einer von 2531.8 mm^2 die Blütenzahl 21 und schließlich entsprach der größten überhaupt beobachteten Blätterfläche von 2562.8 mm^2 nur die Blütenzahl 19.

In diesen Fällen handelt es sich um Pflanzen, welche unter Bedingungen aufwuchsen, die der Blattentwicklung besonders zuträglich waren. Solche Bedingungen bieten z. B. ein feuchter und nährstoffreicher Standort, vereint mit guten Lichtverhältnissen, welche Faktoren die vegetative Entwicklung fördern und ihre Dauer verlängern, damit aber gleichzeitig hinauschiebend, verkürzend und selbst ganz hemmend auf die Blütenreife einwirken und so die kleinere Blütenzahl erklären, die mit der stärkeren Blattentwicklung einhergeht.

Zum Schlusse seien hier noch die Mittelwerte mitgeteilt, die sich aus den festgestellten Einzelwerten der 100, Ende Juni zur

¹⁾ Vgl. Klebs, Willkürliche Entwicklungsänderungen bei Pflanzen. Jena 1903.

Hauptblütezeit gesammelten *Majanthemum-bifolium*-Exemplare herausrechnen ließen.

Im Mittel besitzt die Schattenblume 17 Blüten. Ihr primäres, tiefer inseriertes, größeres Blatt hat einseitig im Mittel einen Blattspreitenflächeninhalt von 959 mm^2 , wovon 515 mm^2 auf die eine, 444 mm^2 auf die andere Hälfte entfallen. Die absolute Differenz der mittleren Flächeninhalte beider Hälften beträgt also 71 mm^2 und der mittlere Laminarquotient, erhalten durch Division der größeren durch die kleinere Blatthälfte beträgt 1.16.

Ihr sekundäres, höher inseriertes, kleineres Blatt hat einseitig im Mittel einen Blattspreitenflächeninhalt von 571.3 mm^2 , wovon 315.1 mm^2 auf die eine, 256.2 mm^2 auf die andere Hälfte entfallen. Die absolute Differenz der mittleren Flächeninhalte beider Hälften macht hier 58.9 mm^2 aus und der mittlere Laminarquotient beträgt 1.23.

Schließlich beträgt die Blätterfläche, nämlich die Summe der einseitigen Blattspreitenflächeninhalte beider Blätter der Schattenblume im Mittel 1530.3 mm^2 .

Über geformte eiweißartige Inhaltskörper bei den Leguminosen.

Von stud. phil. **August Mrazek**, Assistent am landwirtschaftlichen Institute der deutschen technischen Hochschule in Prag.

(Mit Tafel V.)

(Fortsetzung.¹⁾)

B. Untersuchungsmethode.

1. Fixierung und Färbung.

Als Untersuchungsmaterial dienten mir zahlreiche Arten der Familie der Leguminosen, die teilweise in vorgeschrittenem Stadium des Wachstums (Bäume, Sträucher), teilweise auch als Keimlinge (Futterpflanzen, einjährige Arten) untersucht wurden. Die Pflanzenteile wurden in der ersten Zeit nach der Angabe Zimmermanns (1, Bd. 2, p. 117) in konzentrierter alkoholischer Sublimatlösung konserviert; später fand ich jedoch, daß es genügt, die frisch abgeschnittenen Stücke der Pflanzen in gewöhnlichem absolutem Alkohol zu fixieren, ohne Veränderungen der Struktur der Eiweißkörper hervorzurufen.

Zur Färbung verwendete ich das von Zimmermann vorgeschlagene 0.2% Säurefuchsin; der Farbstofflösung wurden stets, um Pilzbildung zu verhüten, kleine Stückchen Kampfer zugesetzt. Die meist freihändig hergestellten Schnitte wurden in die Farbstofflösung übertragen und dort 1—24 Stunden belassen. Die

¹⁾ Vgl. Nr. 5, S. 198.

Schnitte waren stark überfärbt, wurden mit Wasser gut abgespült und so lange in einer konzentrierten Lösung von Pikrinsäure in Wasser behandelt, bis sie makroskopisch fast gar nicht mehr rot gefärbt erschienen. Dann folgte Entwässerung in absolutem Alkohol, Aufhellung mit Nelkenöl und Einbettung in Terpentinalbalsam. Dieses Verfahren ist eine Modifikation der von Staritz angewendeten Färbemethode. Die Einbettung der gefärbten Schnitte in Kanadabalsam verdient vor der in Glyzerin den Vorzug, weil sich in Kanadabalsam die Färbungen ausgezeichnet halten, während sie in Glyzerin in sehr kurzer Zeit verblassen. Die Eiweißkörper sind, nach dieser Methode behandelt, intensiv rot gefärbt, bedeutend schwächer oder gar nicht der Nucleolus und in manchen Fällen ein Belag an der Siebplatte, alle anderen Zellbestandteile sind vollkommen farblos.

Auch durch andere Anilinfarbstoffe werden die Proteinkörper tingiert (z. B. Nigrosin, Anilinblau), doch bei weitem nicht so intensiv und different wie mit Säurefuchsin.

Bei Anwendung des zuerst erwähnten Färbungsverfahrens fallen in gewissen Pflanzen (*Mimosa pudica*) in den Holzgefäßen oft grüne Sphaerite einer unbekannten organischen Substanz (vielleicht einer Verbindung mit der zur Entfärbung verwendeten Pikrinsäure) aus. Mit der von Lily H. Huye angegebenen Färbung mit Methylblau-Eosin habe ich keine Erfolge erzielt.

Soweit es anging, untersuchte ich auch lebendes Material. Die Eiweißkörper sind in lebendem Zustande allerdings nur in jenen Pflanzen genügend leicht sichtbar, die größere Spindeln besitzen, wie z. B. *Lupinus luteus* und *angustifolius*, *Vicia Faba*, *Phaseolus* u. a.

2. Reaktionen.

Die Ausführung der Eiweißreaktionen wurde dem Material angepaßt. Bei Pflanzen, die freiwillig einen Safttropfen ausströmen (Phaseoluskeimlinge u. a.) oder bei denen ein Proteinkörper enthaltender Tropfen ausgedrückt werden konnte (*Vicia*, *Amicia*) wurden die Inhaltskörper in diesem Schleimsafte geprüft, die übrigen Arten wurden teils in frischen Schnitten, teils, wenn das Reagens eine Verquellung hervorrief, auch als fixiertes Material verwendet.

Die Eiweißkörper sind unlöslich in Alkohol, Äther, Chloroform.

Sie verquellen in verdünnter Kali- und Natronlauge und verschwinden ganz oder teilweise.

In kaltem Wasser sind sie unter Aufquellung löslich.

Werden sie mehrere Stunden mit absolutem Alkohol behandelt, so verlieren sie ihre Löslichkeit im Wasser. Dasselbe findet statt, wenn die Schnitte einer Temperatur von 100° C. auf kurze Zeit ausgesetzt werden. Dabei tritt eine innere Veränderung (Koagulation) ein.

Mit Jodlösungen (Jodjodkalium, Chlorzinkjod) färben sie sich gelbbraun.

Sie speichern lebhaft Anilinfarbstoffe, besonders intensiv Säurefuchsin, weniger stark Anilinblau, Methylblau, Nigrosin, Safranin in wässerigen und alkoholischen Lösungen. Bei Anwendung der nötigen Vorsichtsmaßregeln reagieren sie mit den üblichen Eiweißreagenzien.

Die Millonsche, Raspailsche und die Xanthoproteinsäurereaktion treten rasch und sicher ein, besonders wenn man den Objektträger vorsichtig erwärmt. Die Xanthoproteinsäureprobe ist gewöhnlich etwas schwach, doch wird sie bei Zusatz von Ammoniak deutlicher. Mit alkalischer Kupferlösung (Biuretreagens, Zimmermann 2, p. 75) tritt infolge der in der Lösung vorhandenen Natronlauge Verquellung ein. Doch kann man sich durch andauernde Beobachtung unter dem Mikroskop und vorsichtiges Zusetzen des Reagens vom Deckglasrande überzeugen, daß an der Stelle, die der Proteinkörper einnahm, ein violetter verquollener Fleck als Rest bleibt. In der folgenden Tabelle teile ich kurz den Erfolg der Reaktionen einiger Eiweißkörper mit.

Tabelle 1: Die Reaktionen der Inhaltskörper von

mit:	Jodjodkalium	Millons Reagens	Raspails Reagens	Xanthoproteinsäure	alkalische Kupferlös.
<i>Amicia</i>	deutlich braun	deutlich rot	sehr deutlich rosenrot	schwachgelb, intensiv mit NH_3	violette Flecken
<i>Phaseolus coccineus</i>	gelbbraun	ziegelrot		schwachgelb	
<i>Medicago sativa</i>	gelbbraun	hellrot	rosenrot	schwachgelb, mit NH_3 deutlicher dgl.	violette Flecken
<i>Sarothamnus scoparius</i>	braun	ziegelrot			violette Flecken
<i>Lupinus angustifolius</i>	braun	hellrötlich	sehr deutlich rosenrot	sehr deutlich gelb	violette Flecken
<i>Coronilla varia</i>	gelbbraun	hellrot	rosenrot	gelblich	
<i>Robinia hispida</i>	braun	dunkel- ziegelrot	sehr deutlich rosenrot	schwachgelb mit NH_3 deutlicher	violette Flecken

C. Verbreitung der Eiweißkörper in der Familie der Papilionaceen und Caesalpiniaceen.

Um eine rasche Übersicht über die bekannt gewordenen Fälle des Vorkommens von Eiweißkörpern in den Siebröhren, insbesondere der Papilionaceen zu geben, bringe ich folgende Tabelle, zu der ich nur noch zu bemerken habe, daß in jeder Kolonne die von dem darin oben erwähnten Autor zum erstenmal gefundenen, Eiweißkörper enthaltenden Pflanzen aufgezählt sind (Tabelle 2).

Zur Tabelle:

1. Die von Baccarini (1, p. 53) angeführten Gattungen *Cassia* sp. und *Poinciana Gillesii* gehören zu den Caesalpiniaceen Solereder, p. 327, Fußnote) und sind in der Tabelle nicht angeführt. Leider gibt Baccarini in seiner Arbeit keine Abbildung der Proteinkörper dieser Caesalpiniaceen, so daß ich, da mir die genannten Pflanzen nicht zur Verfügung standen, nichts über deren Ausbildung und chemische Reaktionen sagen kann.

2. Baccarini gibt an, bei *Lupinus angustifolius*, einem *Trifolium* sp. und einer *Medicago* sp. keine Inhaltskörper gefunden zu haben. Diese Angaben beruhen, wenigstens bezüglich *Lupinus angustifolius*, auf einem Irrtum, denn diese Pflanze hat Eiweißkörper, wenn auch von etwas abweichender Form.

3. Staritz fand Inhaltskörper auch in den bereits von Baccarini untersuchten Pflanzen Nr. 19, 21 und 25.

4. Ich selbst kann die Richtigkeit der Angaben Strasburgers an Nr. 1 und Baccarinis an Nr. 17 und 33 bestätigen.

Tabelle 2: Als eiweißkörperführend wurden neu beschrieben von:

Strasburger	Baccarini	
1. <i>Robinia Pseud-acacia</i>	3. <i>Anthyllis Vulneraria</i>	30. <i>H. capitatum</i>
2. <i>Wistaria (Glycine) sinensis</i>	4. <i>Astragalus sesameus</i>	31. <i>Hippocrepis unisili-quosa</i>
	5. <i>A. sp.</i>	32. <i>Kennedya pubescens</i>
	6. <i>Arachis hypogaea</i>	33. <i>Lotus corniculatus</i>
	7. <i>Amorpha fragrans</i>	34. <i>L. creticus</i>
	8. <i>A. fruticosa</i>	35. <i>L. Tetragonobolus</i>
	9. <i>Biserrula Pelecinus</i>	36. <i>L. edulis</i>
	10. <i>Coronilla vera</i>	37. <i>L. ornithopodoides</i>
	11. <i>C. stipularis</i>	38. <i>Lathyrus Clymenum</i>
	12. <i>C. valentina</i>	39. <i>Medicago orbicularis</i>
	13. <i>C. scorpioides</i>	40. <i>M. scutellaris</i>
	14. <i>Cicer arietinum</i>	41. <i>M. maritima</i>
	15. <i>Dolichos liquosus</i>	42. <i>Melilotus alba</i>
	16. <i>D. Jacquinianus</i>	43. <i>M. sulcata</i>
	17. <i>D. Lablab.</i>	44. <i>M. messanensis</i>
	18. <i>Desmodium gyrans</i>	45. <i>Ornithopus compres-sus</i>
	19. <i>D. penduliflorum</i>	46. <i>Ononis spinosa</i>
	20. <i>D. viridiflorum</i>	47. <i>Phaseolus vulgaris</i>
	21. <i>Erythrina Crista-galli</i>	48. <i>Ph. Caracalla</i>
	22. <i>E. insignis</i>	49. <i>Psoralea bituminosa</i>
	23. <i>E. viarum</i>	50. <i>Sutherlandia frutes-cens</i>
	24. <i>Ebenus creticus</i>	51. <i>Scorpiurus subvil-losa</i>
	25. <i>Galega officinalis</i>	52. <i>Trigonella Foenum-graecum</i>
	26. <i>Genista aetnensis</i>	53. <i>Trifolium sp.</i>
	27. <i>Glycyrrhiza glabra</i>	54. <i>Vicia sp.</i>
	28. <i>Hymenocarpus cir-cinnatus</i>	
	29. <i>Hedysarum coro-narium</i>	

Staritz	Mrazek
55. <i>Apios tuberosa</i>	65. <i>Amicia zygotomeris</i>
56. <i>Astragalus falcatus</i>	66. <i>Astragalus glycyphyllos</i>
57. <i>Baptisia australis</i>	67. <i>Coronilla varia</i>
58. <i>Cytisus Laburnum</i> subsp. <i>Jacquinianus</i>	68. <i>Cytisus Adami</i>
59. <i>Cytisus candicans</i>	69. <i>Cytisus Laburnum</i>
60. <i>Dorycnium suffruticosum</i>	70. <i>Cytisus purpureus</i>
61. <i>Genista sibirica</i>	71. <i>Lupinus angustifolius</i>
62. <i>Halimodendron argenteum</i>	72. <i>L. luteus</i>
63. <i>Ononis hircina</i>	73. <i>Medicago sativa</i>
64. <i>Rhynchosia precatória</i>	74. <i>Phaseolus coccineus</i>
	75. <i>Ph. lunatus</i>
	76. <i>Pisum sativum</i>
	77. <i>Robinia hispida</i>
	78. <i>Sarothamnus scoparius</i>
	79. <i>Trifolium pratense</i>
	80. <i>Vicia Faba</i> (var. <i>minor</i> , <i>equina</i> , <i>maior</i>)
	81. <i>Vicia sativa</i>

D. Gestalt und Vorkommen der Inhaltskörper.

Auf Grund meiner Untersuchungen glaube ich drei Formen der ausgebildeten Inhaltskörper unterscheiden zu können, die Spindel-, die Stäbchen- oder Tonnenform und unregelmäßige Gestalten; diese Typen können Aufhängungsfäden besitzen oder derselben entbehren. Um nun nicht zu ermüden, möchte ich an Beispielen im Hinblick auf die beigegegebenen Figuren die Berechtigung der Unterscheidung erweisen.

1. Spindelform ohne Fäden.

Lupinus luteus: Die Proteinkörper bilden schlanke Spindeln, die an beiden Enden in eine scharfe Spitze auslaufen. (Fig. 13.)

Spindelform mit Fäden.

Phaseolus lunatus: Die beiderseits scharf zugespitzten Spindeln tragen an jedem Ende je einen dünnen Aufhängungsfaden. (Fig. 15.)

Phaseolus coccineus: Die Spindeln besitzen je einen Faden an den abgerundeten Enden. (Fig. 17.)

2. Stäbchen- oder Tonnenform ohne Fäden.

Cytisus Laburnum: Die Eiweißkörper stellen zylindrische, mehr minder gestreckte Massen dar, die an den Enden scharf abgestutzt sind und einen beinahe rechteckigen Längsschnitt besitzen. Sie tragen nie Suspensionsfäden. (Fig. 2.)

Astragalus glycyphyllos: Die Inhaltskörper sind dicke Stäbchen mit beiderseits halbkugelförmig abgerundeten Ecken, die durch Verkürzung der Längskanten oft Kugelform annehmen. (Fig. 1.)

Amicia: besitzt merkwürdige Inbaltkörper (Fig. 4), die stäbchenförmig, meist gerade, mitunter auch gekrümmt sind. Man findet kurze dicke und längere schmale Eiweißkörper. Die durch ihre größere Dicke ausgezeichneten zeigen in der Mitte einen stärker gefärbten, mehr minder spiralig gekrümmten regelmäßigen Streifen, der überall gleich dick durch die ganze Länge des Proteinkörpers verläuft und gegen beide Enden zu in je einer kraterförmigen Vertiefung derselben ausmündet. Die langen schmälere Stäbchen zeigen diese Erscheinung im allgemeinen nicht, doch kann man hie und da, allerdings bei weitem nicht so deutlich, auch in diesen einen solchen Streifen ausgebildet sehen, der allerdings ziemlich gerade verläuft. Solche fast gerade Streifen kommen manchmal auch bei besonders kurzen und dicken Proteinkörpern vor. (Fig. 4c.) Dem Einwand, daß es sich hier um eine Schrumpfungsercheinung, hervorgerufen durch die Fixierung mit starkem Alkohol, handelt, konnte ich dadurch begegnen, daß ich Stengelstücke von *Amicia* mit dem schwächeren Flemmingschen Chrom-Osmium-Essigsäuregemisch (Strasburger 2, p. 56) fixierte und nach den Angaben Strasburgers langsam in Paraffin überführte. An gefärbten Mikrotomschnitten zeigte sich dann dieselbe Erscheinung. Es ist nicht unmöglich, daß in diesen Inbaltkörpern zwei verschiedene Eiweißarten aufgespeichert werden, die sich durch ihr Verhalten gegen das Säurefuchsin unterscheiden. Jedenfalls aber ist es von vornherein unwahrscheinlich, daß dieser Unterschied sich in einem verschiedenen Verhalten gegen die üblichen mikrochemischen Reagenzien auf Eiweiß zeigen wird; tatsächlich gelang es mir nicht, eine solche Differenzierung zu erreichen.

Medicago sativa: Die Proteinkörper haben in unversehrtem Zustande eine dicktonnenförmige Gestalt, die oft in die Kugelform übergeht. Ihre Endflächen zeigen sehr oft eine Vertiefung. (Fig. 5.)

Stäbchen- und Tonnenform mit Fäden.

Coronilla varia: Die ausgebildeten Inbaltkörper stellen breite Stäbchen dar, die an den Enden scharf abgestutzt sind und je einen Faden tragen. (Fig. 14.)

3. Unregelmäßige Formen

kommen fast in allen Papilionaceen vor und sind wohl als Mißbildungen der obengenannten Formen aufzufassen.

Ich möchte im Anschluß an diese Bemerkungen das Wort ausgebildete Inbaltkörper ausdrücklich hervorheben, da im jugendlichen Zustande scharfe Grenzen nicht wahrzunehmen sind; alle Proteinkörper dieser Familien werden nämlich mit Ausnahme der unregelmäßigen Formen mehr minder spindelförmig angelegt.

Bei den spindelförmigen und stäbchenförmigen Inhaltskörpern kommt es vor, daß sich zwei dieser Gebilde aneinanderlegen; es entstehen Doppelbildungen, Zwillinge („geminazioni“), die schon Baccarini (1, p. 54) erwähnt hat. Sie können auf zweierlei Weise zustande kommen: Zwei Spindeln können sich mit ihren Längsseiten unter einem kleinen Winkel aneinanderlegen und teilweise verbinden, so daß ein Körper entsteht, der an einem Ende zwei Spitzen zeigt (*Cytisus Laburnum*, Fig. 2) und, wenn Aufhängungsfäden vorhanden sind, an einem Ende einen, an den beiden anderen zwei Fäden trägt (*Phaseolus lunatus*, Fig. 15, *Coronilla varia*, Fig. 14). Oft verschieben sich auch zwei Stäbchen gegeneinander und bilden dann Formen, wie sie bei *Cytisus Laburnum* (Fig. 2) abgebildet sind. Zwei Spindeln können sich aber auch mit ihren Spitzen verbinden. Es gehen Gebilde hervor, denen man die Entstehung aus zwei Eiweißkörpern an einer leichten Einschnürung in der Mitte ansieht und die fadenlos sind (*Vicia Faba*, Fig. 3) oder an jedem Ende einen Suspensionsfaden tragen (*Phaseolus lunatus*, Fig. 15). In manchen Fällen verbinden sich die beiden Proteinkörper mit ihren Aufhängungsfäden so, daß sie wie die Perlen eines Rosenkranzes auf einem Faden aufgezogen erscheinen (*Coronilla varia*, Fig. 14). Endlich kann man bei *Cytisus purpureus* (Fig. 12a) bemerken, daß zwei tonnenförmige Proteinkörper sich hintereinander legen, aber nur mit zwei schmalen Partien miteinander verschmelzen, so daß zwischen denselben ein schmaler Hohlraum frei bleibt. Diese Art der Verschmelzung beobachtete Baccarini (1, tab. IV, Fig. 8) bei *Glycyrrhiza glabra*.

Wenn die beschriebenen Formen eine gewisse Ähnlichkeit mit den Zwillingbildungen auf mineralogischem Gebiete besitzen, so steigert sich die Ähnlichkeit noch mehr, wenn wir die häufig vorkommenden Parallelverwachsungen betrachten, so daß wir geradezu von Wiederholungszwillingen sprechen könnten.

Lupinus angustifolius besitzt Inhaltskörper (Fig. 11), die sich aus einer großen Anzahl schmaler Spindeln zusammensetzen, die zu einem Bündel vereinigt sind. Diese Zusammensetzung verrät sich durch eine deutliche Längsstreifung des ganzen Bündels, sowie dadurch, daß jedes derselben an den Enden zahlreiche Spitzen, die Spitzen der Elementarspindeln, zeigt. Oft sieht man auch, daß durch die Bewegung des Messers beim Schneiden eine oder die andere der das Bündel zusammensetzenden Spindeln losgerissen wird. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß diese Form der Proteinkörper auf dieselbe fortgesetzte Doppelbildung zurückzuführen ist, die, bei den anderen Papilionaceen Ausnahme, hier zur Regel geworden ist. Eine Stütze dafür ist die Tatsache, daß diese Eiweißkörper bei der Anlage in den ganz jungen Siebröhren aus einer einzigen, selten 2—3 Spindeln bestehen, während sie in ausgebildetem Zustande oft eine recht beträchtliche Anzahl von Einzelspindeln besitzen. Diese Bündel zerfallen ziemlich leicht und man kann in manchen alten Siebröhren 2—3 kleinere Bündel neben-

einander finden. Ähnlich, wenn auch nicht so deutlich, sind die Proteinkörper von *Vicia Faba* (Fig. 3) gebaut.

Was nun das Vorkommen der Inhaltskörper anlangt, so finden sich dieselben stets nur in den Siebröhren der genannten Pflanzen; es ist, wie Staritz (p. 12) bemerkt, das Vorhandensein derselben ein charakteristisches Merkmal der Siebröhren der Papilionaceen, auch in ganz jungem Zustande, in dem sie noch nicht durch das Vorhandensein von Siebplatten als solche kenntlich sind. In den Siebröhren können sie verschiedene Stellungen einnehmen; sie können entweder einer Siebplatte anliegen oder in der Mitte des Zellraumes gelagert sein. Die tonnen- und stäbchenförmigen Körper scheinen, weil sie meist die älteren Bildungen sind, erstere Stellung vorzuziehen, während die spindelförmigen öfter in der Mitte des Zellraumes anzutreffen sind. Die stäbchen- und spindelförmigen Inhaltskörper sitzen dann oft mit einem Ende der Siebplatte auf und stecken in dem eventuell vorhandenen Siebplattenschleimbelag und füllen oft die ganze Weite des Zellraumes aus. Von den mit Suspensionsfäden versehenen Proteinkörpern gilt das Gleiche. Sie können in diesem Falle mit einem Teile ihres Körpers in dem Schleimbelag der Siebplatte stecken oder auch nur mit dem einen Faden an demselben befestigt sein. Der freie Faden ist stets der anderen Siebplatte zugekehrt. In jedem Falle, ob nun der Inhaltskörper an der Siebplatte oder in der Mitte des Siebröhrengliedes gebildet ist, liegt er in dem Plasm Schlauche desselben, der sich von einer Siebplatte zur anderen erstreckt, und es fällt die Längsachse des Proteinkörpers mit der des Siebröhrengliedes zusammen. Bezüglich der Frage, ob die Stellung an der Siebplatte oder in der Mitte die primäre ist, möchte ich mich dafür entscheiden, daß die Lage in der Mitte der Zelle die ursprüngliche ist. Denn mit sehr wenig Ausnahmen konnte ich beobachten, daß, wie schon Strasburger (1, p. 193) erkannte, die Eiweißkörper in ganz jungen Siebröhren in der halben Länge des betreffenden Gliedes entstehen und spindelförmige Gestalt haben. Staritz läßt diese Frage unentschieden. Baccarini (1, p. 56) dagegen behauptet, selbst in jungen Zweigen und Blütenstielen zahlreiche Häufchen an den Siebplatten angeheftet gefunden zu haben.

Diese Inhaltskörper fand ich in den Siebröhren sämtlicher Teile der Pflanze vor, im Stengel, Blatte, der Wurzel und dem Grunde des Blütenkelches. In den jungen wachsenden Teilen derselben kommen sie meist in so reichlicher Menge vor, daß beinahe jede Siebröhre einen solchen Inhaltskörper besitzt. Mit dem Alter nehmen die Inhaltskörper wenig an Größe zu, nicht so sehr in der Länge als in der Breite. Die Siebröhren vergrößern ihren Durchmesser wenig oder werden außer Dienst gestellt und an der Peripherie der Bastregion allmählich von den umgebenden Zellen zusammengepreßt. So kommt es, daß in solchen älteren Partien der Pflanze, wie z. B. im verholzten Stamme, die Protein-

körper meist die Siebröhren in ihrer ganzen Breite ausfüllen. In der Wurzel finden sich diese Inhaltskörper in derselben Fülle wie in den oberirdischen Organen vor.

Damit wäre eine Schilderung der Formen und des Vorkommens der Proteinkörper gegeben. Freilich ist damit noch nicht gesagt, wie diese Gebilde entstehen und, offen gestanden, können wir über ihre Entstehungsweise nichts als Anschauungen, also keine sicheren Beweise bringen.

E. Die Entstehung der Inhaltskörper.

Was die Entstehung dieser Proteinkörper anlangt, so stimmen die Ansichten der oben zitierten Forscher nicht überein. Strasburger (1, p. 193) gibt, wie schon eingangs erwähnt wurde, an, daß die „Schleimkörper“ am protoplasmatischen Wandbelag entstehen, ohne dem Zellkern eine Rolle bei ihrer Bildung einzuräumen. Doch zeichnet er in der beigegebenen Tafel (1, III, Fig. 4—11) in Entstehung begriffene „Schleimkörper“, die dicht einem Zellkern anliegen. Baccarini (l. c.) bestätigt für einen Teil der Papilionaceen (*Robinia Pseudacacia*, *Dolichos*) diese Angaben Strasburgers; bei anderen Arten (*Glycyrrhiza glabra*, *Psoralea bituminosa*, *Lotus Tetragonolobus*) hingegen will er gesehen haben, daß die Inhaltskörper aus dem perinuklearen Plasma und aus dem Zellkerne selbst ihren Ursprung nehmen. Er konnte in einigen jungen Teilen des Bastteiles beobachten, daß dieses perinukleare granulöse Plasma allmählich immer mehr und mehr homogen und klar wird; aber der Zellkern, der sich dann versenkt findet, verliert Schritt für Schritt die Reinheit des Umrisses, verschwindet endlich und vermischt sich mit der ringsum befindlichen Masse. Der Körper besitzt jetzt die definitive Größe, ein weiteres Wachstum findet nur in beschränktem Maße statt. Die Fäden differenzieren sich später.

Staritz (p. 13) fand, daß in manchen Präparaten in beiderseits geschlossenen Siebröhren die spindelförmigen Körper enthalten waren, ohne daß ein Zellkern vorhanden war, während sie in anderen Fällen neben einem unzweifelhaft derselben Siebröhre angehörigen Zellkern lagen. Dadurch erschien ihm die Entstehung der Spindeln aus dem Kern nicht erwiesen und er begnügt sich zu behaupten, daß die Inhaltskörper neben dem Zellkern entstehen können.

Tatsächlich kommt in jungen Siebröhren oft der Zellkern neben einem Proteinkörper (Fig. 16) vor, ohne daß jedoch eine andere Beziehung zwischen beiden Bestandteilen aufzufinden wäre. Ich schließe mich daher der von Strasburger und Staritz ausgesprochenen Ansicht an und halte gleichfalls die Eiweißkörper für Produkte des Plasmas, wobei ich zur Unterstützung meiner Behauptung noch folgendes anführen möchte.

Wenn Baccarini im Widerspruch mit Strasburger, Staritz und mir behauptet, daß bei einem Teile der Papilionaceen

die Inhaltskörper auch aus dem perinuklearen Plasma der Siebröhren entstehen, so möchte ich dagegen einwenden, daß diese von Baccarini beobachteten Fälle nur Spezialfälle bilden, die auch Strasburger (wie aus seiner Zeichnung erhellt, 1, Tafel III) und Staritz bekannt waren und die ich selbst bestätigen konnte. Die Behauptung Baccarinis, daß die Inhaltskörper aus dem Kerne selbst hervorgehen, dürfte auf einer Täuschung durch einen Nucleolus¹⁾ beruhen, die leicht erklärlich ist, da Baccarini, soweit aus seiner Arbeit ersichtlich ist, seine Präparate ungefärbt durchmusterte.

In manchen Präparaten (*Cytisus Laburnum*, *Amicia*, *Medicago*) sah ich um einige Inhaltskörper einen hellen regelmäßigen Hof, dessen Wände parallel mit den Grenzlinien des in der Mitte befindlichen Inhaltskörpers verliefen und der von dem Plasma-schlauche der Siebröhre gebildet wurde. Dieser Proteinkörper lag in der Mitte der Siebröhre oder in der Nähe der Siebplatte. Der Hof erinnerte an die Vakuolen, die man in älteren Zellen sieht, in denen das Plasma anfängt, durch den Zellsaft an die Wand gedrängt zu werden. Die Erscheinung ist allerdings nur an wenigen Eiweißkörpern zu bemerken; es befindet sich wahrscheinlich gewöhnlich die Wand des Hofes so dicht an den Flächen des Inhaltskörpers, daß sie sich selbst unter dem Mikroskop nicht von diesem abhebt. Ob diese Vakuole von einem Zellsaft erfüllt ist, der Eiweißstoffe in Lösung enthält und aus dem sich der Inhaltskörper ausscheidet, oder ob ein plasmatischer hyaliner Körper vorliegt, der ihn aufbaut, wage ich nicht zu entscheiden. Molisch (4, p. 34) beschrieb „im Milchsafte gewisser Pflanzen Körner oder Kristalle von Protein oder von proteinähnlichen Körpern“, . . . „die in ihrer Ausbildung an die Intervention von Proteinoplasten (*Cecropia*, *Brosimum*) oder Vakuolen (*Musa*, *Amorphophallus*, *Jatropha*) gebunden sind“. Auch betont er, daß es „mitunter schwer ist, zu unterscheiden, ob ein bestimmter Inhaltskörper in einer Vakuole oder einem Leukoplasten entsteht“. Sowohl die Vakuole als auch der Leukoplast werden erst dann deutlich sichtbar, wenn vorsichtig Wasser zugesetzt wurde; es findet dann ein Abheben der Vakuolenhaut bzw. des Leukoplasten statt. Dadurch dürfte sich auch die Erscheinung erklären, daß im gefärbten fixierten Präparate nur so wenige Proteinkörper mit einem Hofe zu sehen sind²⁾. Die den Papilionaceen eigentümlichen Inhalts-

¹⁾ Ich wurde hierin durch das Referat Zimmermanns (Baccarini 2) über seine mir leider nicht im Original zugängliche Arbeit „Sui cristalloidi florali di alcune Leguminose“ bestärkt, in dem es wörtlich heißt:

„. . . in sehr jungen Knospen beobachtete Verfasser innerhalb der Krystalloide kleine Granulationen und im Zentrum einen runden glänzenden Körper (Verfasser dürfte hier den Kern für ein Krystalloid gehalten haben, Referent). Da nach den Beobachtungen des Verfassers in diesem Stadium ein Zellkern fehlt, nimmt er an, daß derselbe sich direkt in ein Krystalloid verwandelt habe.“

²⁾ Es erscheint mir nicht unwichtig, auf eine Parallele hinzuweisen, die in jüngster Zeit bezüglich des Kernes bekannt geworden ist. Némec (p. 43)

körper gehören demnach zu dem Zytoplasma- (Zellsaft-) Eiweiß Zimmermanns.

F. Die physikalischen Eigenschaften der Inhaltskörper.

Die Proteinkörper der Papilionaceen zeichnen sich durch ein hohes Lichtbrechungsvermögen aus und heben sich, wenn sie nicht verquellen, schon im frischen und im ungefärbten fixierten Präparat deutlich von den übrigen Bestandteilen der Zelle ab. Sie erscheinen homogen. Sind sie aus mehreren Elementen zusammengesetzt, so zeigt sich eine sehr deutliche Längsstreifung (*Lupinus angustifolius*, *Vicia Faba*). Es gelingt in diesem Falle oft, sie durch Anwendung von Quellungsmitteln (Kalilauge) in die Bestandteile zu zerlegen. Im Querschnitte zeigen sie sehr oft eine abgerundet viereckige (*Robinia hispida*) oder eine abgerundet polygonale Gestalt (*Medicago*).

Das polarisierte Licht wird durch die Eiweißkörper nicht beeinflusst; ich habe es deshalb vermieden, sie Krystalloide zu nennen, eine Bezeichnung, die bei anderen Eiweißkörpern, z. B. den Proteinkristallen der Rhodophyceen und Cyanophyceen, wie sie Molisch (2, 3) beschrieb, berechtigt ist.

G. Die biologische Bedeutung der Inhaltskörper.

Diese Proteinkörper dürften wohl Reservestoffe sein. Die Papilionaceen produzieren bekanntlich in ihrer Symbiose mit den Wurzelknöllchenbakterien soviel stickstoffhaltige Substanz, daß wahrscheinlich nicht nur der augenblickliche Bedarf an den Stätten größter Inanspruchnahme gedeckt wird, sondern noch ein Überschuß vorhanden ist, der in Form der Eiweißkörper in den Siebröhren aufgespeichert wird. Daß dieser Überschuß gerade in den Siebröhren niedergelegt wird, erscheint sehr zweckmäßig, weil im Falle des Bedarfes das Eiweiß der Inhaltskörper bloß aufgelöst zu werden braucht, um in denselben Elementen, den Siebröhren, die auch das Translokationssystem bilden (Czapek 1, p. 125), zu den Verbrauchstellen geführt zu werden. Stadien dieser Auflösung glaube ich in manchen Präparaten (*Cytisus*, *Lupinus*, *Medicago*) gesehen zu haben, wenigstens kann ich mir das Aussehen gewisser Eiweißkörper, die ein feinkörniges, an den Rändern zerfressenes Aussehen besitzen, nur als eine Korrosionserscheinung deuten (Fig. 5a)¹⁾. Die Proteinkörper als Ausscheidungsprodukte an-

und Oes (p. 40) wiesen nämlich nach, daß bei der mitotischen Kernteilung eine Veränderung der Nukleoproteide der Chromosomen erfolgt, die sich in einem verschiedenen Verhalten gegen Wasser und andere Reagenzien äußert.

¹⁾ Diese Stadien erinnern lebhaft an gewisse Korrosionserscheinungen, die Grün bei der Auflösung der Reservezellulose der Dattel beobachten konnte und gezeichnet hat.

zusehen, ist wohl ausgeschlossen, denn Ausscheidungsprodukte würden nicht in diesen Gewebeelementen, die eine so große Bedeutung für die Leitung der organischen Substanz besitzen, liegen bleiben.

Überblicken wir diesen Abschnitt der Arbeit und berücksichtigen wir insbesondere die Zahl der Inhaltskörper enthaltenden Pflanzen, die die Untersuchungen von Strasburger, Baccarini und Staritz sowie meine eigenen ergaben, — es sind etwa 80 Arten — so ist gewiß nicht zuviel gesagt, wenn man erklärt, daß die Proteinkörper einen charakteristischen Inhaltskörper der Siebröhren der Papilionaceen darstellen.

II. Die Inhaltskörper in der Familie der Mimosaceen.

Von der Familie der *Mimosaceae* standen mir 3 Gattungen zur Verfügung: *Mimosa Speggazzinii*, *M. pudica*, *Leuzaena glauca* und *Acacia lophanta*.

Mimosa Speggazzinii unterscheidet sich, abgesehen von anderen Merkmalen, dadurch von *Mimosa pudica*, daß der aus dem verwundeten Blattgelenk oder anderen turgeszenten Teilen heraustretende Safttropfen getrübt ist. Die Tatsache, daß mehrere Arten der Gattung *Mimosa* bei einer Verwundung einen Milchsafttropfen von sich geben, ist bereits bekannt. Solereder (p. 295) und Haberlandt (p. 79) führen an, daß Trécul bei *Mimosa sensitiva*, *prostrata* und *floribunda* Milchsaft gefunden hat. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß alle diese milchführenden Mimosen ähnlich wie *Mimosa Speggazzinii* Inhaltskörper enthalten, doch ist es schwer, sich Material davon zu verschaffen, da die genannten Arten, wohl wegen ihrer Empfindlichkeit gegen unser Klima, in unseren botanischen Gärten und Gewächshäusern nicht angebaut werden. Daher mußte ich mich auf die Untersuchung von *Mimosa Speggazzinii* beschränken, die allein unter den mir in dieser Familie zur Verfügung stehenden Pflanzen Inhaltskörper besitzt.

Bezüglich der Fixierung und Färbung des Materiales zum Zwecke der anatomischen Untersuchung verweise ich auf den ersten Teil der Arbeit. Die mikrochemischen Reaktionen verlangen aber in diesem Falle eine gewisse Geschicklichkeit, weshalb ich es für notwendig halte, über diese Untersuchungsmethode genauer zu berichten.

A. Der Milchsaft.

Der aus einem angeschnittenen turgeszenten Pflanzenteile austretende Safttropfen ist ziemlich groß und es ist sicher, daß der

größte Teil desselben den Schlauchzellen¹⁾ entstammt. Geringe Flüssigkeitsmengen dürften wohl auch von den Holzgefäßen und den anderen angeschnittenen Elementen des Querschnittes beigesteuert werden. Makroskopisch betrachtet ist der Safttropfen trüb durchscheinend, erscheint als eine Emulsion und muß daher als Milchsaft angesprochen werden, wenn er auch, was Farbe und Aussehen betrifft, wenig Ähnlichkeit mit den typischen Milchsäften von *Euphorbia* und anderen Pflanzen besitzt. Unter dem Mikroskope besteht er aus zwei verschiedenen Komponenten, aus einer öligen, stark lichtbrechenden Hauptmasse, die träge unter dem Deckglase dahinfließt und zahlreiche runde Hohlräume und mehr weniger schmale Gänge zwischen sich bildet, die beständig ihre Gestalt ändern, und einer leichtbeweglichen, wässerigen Flüssigkeit, die bevor die Hauptmasse zur Ruhe gekommen ist, rasch in den von letzterer gebildeten Gängen dahinschießt und die Inhaltskörper, Kerne, Plasmareste, Chlorophyll- und Stärkekörner enthält.

Die Inhaltskörper (Fig. 8) sind sehr klein und haben keine bestimmte Gestalt. Sie scheinen plasmatischer Natur zu sein. Es finden sich spindel-, keulen-, biskuit-, kugel-, halbmond-, fadenförmige und auch ganz unregelmäßige amöboide Formen vor. Die Proteinsubstanz derselben muß sehr weich sein, denn man sieht hie und da, daß beim Weiterströmen im Saft die Inhaltskörper etwas verbogen werden. An manchen dieser Körper läßt sich die Andeutung einer fibrillären Struktur erkennen. Die Inhaltskörper werden 12—54 μ lang und sind 1—9 μ breit, durchschnittlich 27 μ lang und 4·2 μ breit.

(Schluß folgt.)

Beiträge zur Kenntnis der Ombrophilie und Ombrophobie der Pflanzen.

Von Dr. phil. Martina Haböck, geb. von Kink (Wien).

(Schluß.²⁾)

Eine andere Versuchsreihe bezog sich auf das Verhalten im Wasser solcher Pflanzen, die im vollen Sonnenlicht, und solcher, die in diffusem Licht aufgezogen worden waren. Von vornherein sollte man meinen, daß entsprechend den Versuchen mit Licht- und Dunkelprüflingen, die ersteren eine größere Resistenzkraft gegen das Wasser haben werden als die letzteren. Hier ergab sich aber das auffällige Resultat: während diese Annahme sich bei krautigen Pflanzen als durchaus richtig erwies, war bei Holzgewächsen das Gegenteil der Fall.

¹⁾ Ich benenne die den bekannten, von Haberlandt Schlauchzellen genannten, Zellen von *M. pudica* entsprechenden Zellreihen von *Mimosa Spegazzinii* ebenfalls mit diesem Namen.

²⁾ Vgl. Nr. 5, S. 187.

Die ersten Versuche führte ich aus: mit *Parietaria officinalis*, *Antirrhinum maius*, *Mimulus Tilingi*, *Scabiosa atropurpurea*, *Calleopsis Drummondii*, *Sedum aizoon*, *Cineraria maritima*. Alle ergaben übereinstimmend dasselbe Resultat. Z. B. hielt sich ein Exemplar von *Antirrhinum*, das im vollen Sonnenlicht aufgezogen worden war, unter Wasser 25 Tage, ein im diffusen Licht aufgezogenes nur 18; von *Cineraria* hielt sich das erstere 32, das letztere 22 Tage unter Wasser, von *Calleopsis* das erstere 18, das letztere 6 Tage, von *Sedum* das erstere 10, das letztere 8.

Hier muß ich zwei Beobachtungen erwähnen, die ich bei diesen Versuchen machte, wenngleich sie nicht direkt auf mein Thema Bezug haben. Ich hatte das Sonnenlichtexemplar von *Scabiosa* entzweigesechnitten, um es bequem in einem etwas zu kleinen Gefäß unterbringen zu können; an der Wundstelle des Wurzelteils entwickelte sich unter Wasser ein ganz neuer Sproß, der sich üppig und frisch ausbildete und keine besondere Verschiedenheit vom alten aufwies. Eine ähnliche Beobachtung machte ich mit *Mimulus*; beide Exemplare, das im Sonnenlicht und das im diffusen Licht aufgezogene, brachten unter Wasser sowohl Luftwurzeln als auch neue, frische Sprosse hervor, die sich so kräftig entwickelten, daß sie senkrecht aus dem Wasser hervorragten und ich sie bedecken mußte, um sie unter Wasser zu halten. Diese neuen Sprossen hielten sich unter Wasser noch einen Monat, nachdem die alten, aus denen sie unter Wasser hervorgegangen waren, schon verfault waren und hatten einen ganz anderen Habitus; ihre Blätter hatten ungefähr nur ein Fünftel der Größe normaler Blätter, und waren viel lichter und zierlicher gebaut. Eine anatomische Untersuchung ergab, daß diese Wasserblätter auf der Oberseite viel mehr Spaltöffnungen aufwiesen als auf der Unterseite; leider konnte ich nicht auch normale Blätter anatomisch daraufhin untersuchen, da diejenigen, mit denen ich zuerst operiert hatte, bereits zugrunde gegangen waren, als ich diese auffallende Beobachtung machte, und ich mir in der vorgerückten Jahreszeit keine anderen mehr verschaffen konnte. *Mimulus* scheint also als ein sehr dankbares Objekt für solche Versuche verwendet werden zu können, die sich auf den Übergang von Land- zu Wasserpflanzen beziehen.

Ich kehre nun zu meinem eigentlichen Thema zurück. Diesem übereinstimmenden, obigen Resultat bei allen krautigen Pflanzen steht ein ebenso übereinstimmendes bei allen Holzgewächsen direkt gegenüber. Bei allen Holzgewächsen, die ich daraufhin untersuchte, nämlich bei *Syringa*, *Hedera Helix*, *Deutzia*, *Ligustrum*, *Evonymus* und *Philadelphus* zeigte es sich, daß ihre Schattenblätter im Wasser besser und länger ausdauerten als ihre Sonnenblätter.

Diese Versuche machte ich durchwegs in stagnierendem Wasser. Die Schattenblätter zeigen ein etwas anderes Aussehen als die Sonnenblätter, sie sind größer, dünner und haben eine weniger glänzende Epidermis. Die Schattenblätter von *Philadelphus* dauerten unter Wasser 14 Tage lebend aus, die Sonnenblätter nur 9;

die Schattenblätter von *Deutzia* und *Ligustrum* hielten sich bis zum 32. Tage, die Sonnenblätter von *Ligustrum* bis zum 19., die von *Deutzia* bis zum 23. Tage; die Schattenblätter von *Evonymus* zeigten, als ich nach über zweimonatlicher Versuchsdauer meine Versuche abbrechen mußte, ein besseres und frischeres Aussehen als die Sonnenblätter. Ähnlich verhielt es sich mit Schatten- und Sonnenblättern von *Hedera* und *Syringa*.

Diese Erscheinung ist sehr schwer zu deuten, umso schwerer, als das Licht auch bei diesen Pflanzen seine konservierende Wirkung bewahrt, wenn man von Blättern, die den gleichen Beleuchtungsverhältnissen ausgesetzt waren, einen Teil in Licht, und einen Teil im Dunkeln unter Wasser stehen läßt. Dies zeigte sich bei einem Versuch, den ich mit *Hedera* anstellte; die baktericide Kraft des Lichts erscheint also auch hier nicht beeinträchtigt. Bei diesen Versuchen handelte es sich allerdings nur um diffuses Licht, und dieses übt bekanntlich eine andere Wirkung auf die Gewächse aus als volles Sonnenlicht. Dies gibt vielleicht eine Deutungsmöglichkeit für die oben geschilderte Erscheinung. Die Tatsache, daß Schattenblätter sich panphotometrisch, Sonnenblätter aber euphotometrisch ausbilden, d. h. daß erstere immer bestrebt sind, so viel Licht als möglich zu erhalten, und daß letztere die Fähigkeit haben, sich durch Einnahme der Profilstellung, durch Zusammenfallen etc. gegen zu starkes Licht zu schützen, zeigt, daß volles Sonnenlicht oft einen schädlichen Einfluß auf die Pflanzen hat. Es ist nun möglich, daß die starke Sonnenlichtwirkung, der die Sonnenblätter am Baume exponiert waren, ihnen geschadet und ihre Widerstandskraft auch gegen andere schädigende Einflüsse herabgesetzt hat. Auch darf man nicht vergessen, daß die Schattenriebe unter dem Regen stärker zu leiden haben als die der Sonne exponierten, weil die Wirkung des Regens, d. i. das auf den Blättern liegende Wasser und die Feuchtigkeit des Bodens bei ihnen relativ lange anhält, während Pflanzen in der Sonne das überflüssige Wasser durch rasche Verdunstung entfernen. Folglich ist für Schattenblätter ein gewisser Grad von Ombrophilie eine Existenznotwendigkeit, die bei den Sonnenblättern nur in verringertem Maße vorhanden ist.

Es erscheint mir unmöglich, vorderhand eine ausreichende Erklärung für die relativ größere Ombrophilie der Schattenblätter zu geben, was späteren Untersuchungen vorbehalten sein mag.

Andere Versuche bezogen sich auf das Verhalten von Samen im Wasser, und auch hiebei zeigte sich der starke Unterschied zwischen Ombrophilie und Ombrophobie ausgeprägt. Jeder Same ausnahmslos braucht zum Keimen bekanntlich die Gegenwart von Wasser, er quillt im Wasser auf, kommt oft auf sein doppeltes Volumen, und erst dann tritt die Keimung ein. Doch gibt es Samen, die, wenn sie mehr als 48 Stunden im Wasser gelegen sind, an Keimfähigkeit einbüßen, während andere lange Zeit im Wasser liegen können, ohne irgendwie geschädigt zu werden. Ich machte

die Versuche so, daß ich alle Samen zuerst in Wasser liegen ließ und sie nach längerer oder kürzerer Zeit dann auf Filterpapier in Keimschalen auslegte. Erbsensamen zeigten einen besonders hohen Grad von Ombrophobie; von Erbsen, die 1 Tag im Wasser gelegen waren, keimten fast alle; von solchen, die 4 Tage im Wasser gelegen waren, keimten nur mehr ein Viertel; wenn man sie aber länger im Wasser liegen läßt, so zerfallen sie bis zum 6. oder 7. Tage gänzlich. Ferner experimentierte ich mit größeren Proben von Gersten-, Wicken-, Reseden- und Balsaminensamen. Nach 2 Tage Liegens im Wasser keimten, dann auf Filterpapier gebracht, fast alle Samen auf, nach 5 Tage Liegens im Wasser etwas über die Hälfte, nach 7 Tagen ein Drittel der Gersten, Wicken und Reseden, die Hälfte der Balsaminen, nach 10 Tagen ein Drittel der Gersten, fast alle Wicken und Reseden, alle Balsaminen; nach 14 Tagen keine einzige Gerste mehr, ein Drittel der Wicken, die Hälfte der Reseden, fast alle Balsaminen; nach 19 Tagen auch keine Wicke mehr, doch noch ein Drittel der Balsaminen und Reseden, nach 28 Tagen verhielt es sich ungefähr ebenso, nach 38 keimte nur mehr ein Fünftel von beiden. Es ist also für alle Samen eine kurze Zeit Liegens im Wasser oder im feuchten Boden erforderlich, für verschiedene Samen aber länger andauernde Befeuchtung von verschiedener Wirkung, und für alle gibt es ein Optimum der Dauer gänzlicher Benässung. Dies ergab sich auch noch aus Versuchen mit anderen Pflanzen; für *Cineraria hybrida* ist das Optimum 10 Tage, wonach alle Samen keimen, während nach 20 Tagen Liegens im Wasser kein einziger mehr keimt. Das Optimum für *Impatiens Holstii* ist 3 Tage, für *Cytisus austriacus* 14, für *Zea Mays* 4, für *Viola alba oculata* 5, für *Primula chinensis* 6 Tage. Nach 10 Tagen Liegens im Wasser keimte kein Same von *Viola* mehr, von den übrigen noch vereinzelt, nach 15 Tagen keimte keine *Primula* mehr, nach 22 kein einziger Same von allen Proben mit Ausnahme von Mais, von dem noch ein Drittel aufkeimte; nach 30 Tagen Liegens im Wasser waren auch alle Maiskörner zerfallen. Für Fichtensamen scheint das Optimum 18, das Maximum 40 Tage zu sein.

Die Ausbildung einer starken Ombrophilie bei Samen zeigt sich besonders bei Pflanzen, deren Verbreitung größtenteils durch das Wasser geschieht, z. B. bei Strandpflanzen. Daß Samen solcher Pflanzen viele Monate im Wasser liegen und weite Reisen über ganze Meere machen können, ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren, ist eine lang bekannte Tatsache.

Ob ombrophile Pflanzen in der Regel auch ombrophile Samen, und ombrophobe Pflanzen ombrophobe Samen haben, vermag ich nicht zu sagen, da meine Untersuchungen sich nicht in genügender Weise auf diese Beobachtung richteten; doch trifft bei einigen Pflanzen, mit denen ich experimentierte, die Ombrophobie der Blätter und Stämme mit der der Samen zusammen, z. B. bei Erbse.

Ein anderer Versuch bezog sich auf das Verhalten zerschnittener und angeschnittener Blätter im Wasser. Ich wollte untersuchen, ob die Oberhaut ein Schutz gegen die Einwirkung des Wassers sei und zog kleine Stückchen derselben an Ober- und Unterseite des Blattes vorsichtig mit dem Rasirmesser ab. Diesen Versuch führte ich bei Blättern von *Hedera*, *Laurus* und *Limnathemum* aus. Bei allen ergab sich, daß diese Verletzung keinen Einfluß auf den Grad der Ombrophilie übe; an einigen Blättern beobachtete ich, daß die angeschnittenen Stellen nach einigen Tagen durchreißen, daß also das Mesophyll, das an diesen Stellen bloßgelegt und ungeschützt ist, eine geringere Widerstandskraft gegen das Wasser aufweist als die Oberhaut, daß aber im ganzen die angeschnittenen Blätter ebensolang unter Wasser am Leben bleiben als die unverletzten. Auch in Stücke zerschnittene Blätter zeigen in ihrem Verhalten dem Wasser gegenüber keinen nennenswerten Unterschied von ganzen Blättern, wie ich bei Versuchen mit Blättern von *Laurus*, *Hedera* und *Eupatorium* konstatierte. Die Schnittflächen erschienen nach einiger Zeit Liegens im Wasser etwas gebräunt, doch die Lebensdauer der Blätter unverändert.

Diese Tatsachen sprechen stark gegen die Vermutung, daß die Ursache der Ombrophilie auf einem mechanischen Schutz durch die Oberhaut beruhen könne. Diese Ursache scheint mir vielmehr nach den Gründen, die ich schon oben erwähnt habe und die ich durch die letzterwähnten Versuche bestärkt fand, in der chemischen Zusammensetzung der Gewebe der betreffenden Organe zu liegen.

Ich bin mir bewußt, mit dieser Arbeit dem unendlich weiten, umfassenden Thema nicht annähernd gerecht geworden zu sein. Das Problem der Ombrophilie, das sich auf das ganze Pflanzenreich erstreckt, ist ein so großes, vielfältiges und ist bis jetzt noch so wenig bearbeitet worden, daß es noch vieler, gründlicher Untersuchungen bedürfen wird, bis die Wissenschaft darin zu einem halbwegs abschließenden Resultat gelangen kann. Ich will mit dieser Arbeit, wie schon ihr Titel sagt, nichts als einen bescheidenen Beitrag zur Kenntnis dieser komplizierten Verhältnisse geliefert haben.

Ich fasse noch einmal das Ergebnis der einzelnen Versuchsreihen in Kürze zusammen:

Im Licht gezogene Pflanzen haben eine bedeutend größere Widerstandskraft gegen das Wasser als im Dunkel gezogene gleicher Art.

Diese Widerstandskraft verhält sich umgekehrt proportional zur Dauer der Verdunkelung.

Exemplare, denen die Wurzeln abgeschnitten sind, sind ombrophober als unverletzte.

Versuche unter kontinuierlichem Regen laufen den Versuchen in stagnierendem Wasser durchaus parallel, doch erfordern sie eine weit größere Zeitdauer.

Junge, noch im Wachstum begriffene Blätter erzeugen sich im allgemeinen ombrophiler als eben ausgewachsene; diese ombrophiler als ältere ausgewachsene.

Pflanzen, in denen aromatische Substanzen vorkommen, sind im allgemeinen ombrophiler als nah Verwandte, denen diese Substanzen fehlen.

Die Lebensdauer von schwimmenden Blättern wird bei Lichtabschluß ebenfalls herabgesetzt, desgleichen bei umgekehrter Lage oder in untergetauchtem Zustand.

Für den Laubfall erweist sich ein gewisser Grad von Ombrophobie als Bedingung.

Krautige Pflanzen sind ombrophiler, wenn sie in vollem Sonnenlicht, als wenn sie in diffusum Licht gezogen worden sind; bei Holzpflanzen tritt der umgekehrte Fall ein, ihre Schattenblätter sind ombrophiler als ihre Sonnenblätter.

Auch Samen zeigen einen bedeutenden Unterschied im Grad ihrer Resistenzfähigkeit gegen das Wasser.

Angeschnittene und zerschnittene Blätter zeigen unter Wasser kein anderes Verhalten als unverletzte.

Die Struktur scheint nur in ganz untergeordnetem Maße einen Schutz gegen die Einwirkung des Regens zu bieten; die erste Ursache der Ombrophilie ist in der Anwesenheit von antiseptisch wirkenden Substanzen zu suchen.

Zum Schlusse sei mir noch gestattet, Herrn Hofrat Wiesner für die Anregung zu dieser Arbeit und für die gütige Förderung, die er meiner Untersuchung angedeihen ließ, meinen ergebensten und aufrichtigsten Dank abzustatten.

Literatur - Übersicht¹⁾.

April 1910.

Beck G. v. *Icones florae Germanicae et Helveticae etc.*, tom. 25., dec. 4 (pag. 13—16, tab. 21—27). Lipsiae et Gerae (Fr. de Zezschwitz). 4°.

Inhalt: *Potentilla* (Forts.).

Bubák Fr. und Kabát J. E. *Mykologische Beiträge*. VI. (Hedwigia, Bd. L, 1910, Heft 1, S. 38—46, Taf. I.) 8°. 1 Textfig.

¹⁾ Die „Literatur-Übersicht“ strebt Vollständigkeit nur mit Rücksicht auf jene Abhandlungen an, die entweder in Österreich erscheinen oder sich auf die Flora dieses Gebietes direkt oder indirekt beziehen, ferner auf selbständige Werke des Auslandes. Zur Erzielung tunlichster Vollständigkeit werden die Herren Autoren und Verleger um Einsendung von neu erschienenen Arbeiten oder wenigstens um eine Anzeige über solche höflichst ersucht. Die Redaktion.

Enthält u. a. die Originaldiagnosen von zwölf neuen Arten und einer neuen Gattung: *Chaetodiscula* Bubák et Kabát (*Excipulaceae*).

- Derganc L. Geographische Verbreitung der *Saxifraga petraea* (L.) Wulfen. (Schluß.) (Allg. botan. Zeitschrift, XVI. Jahrg., 1910, Nr. 4, S. 49—51.) 8°.
- Götzing G. Die ozeanographische Ausrüstung des österreichischen Forschungsschiffes „Adria“. (Mitt. d. geogr. Gesellsch. Wien, 1910, Heft 2 u. 3, S. 196—216, Taf. V.) 8°. 5 Textabb.
- Guttenberg H. v. Über das Zusammenwirken von Geotropismus und Heliotropismus und die tropistische Empfindlichkeit in reiner und unreiner Luft. (Jahrb. f. wissenschaftl. Botanik, XLVII. Bd., 1910, 4. Heft, S. 462—492.) 8°. 1 Textfig.
- Handel-Mazzetti H. Frh. v. Eine botanische Reise in Bosnien und der Herzegovina. (XV. Jahresbericht des Naturwissenschaftlichen Orientvereins, S. 17—32.) 8°. 4 Abb.
- Höhnelt F. v. Fragmente zur Mykologie, VIII. Mitteilung (Nr. 354 bis 406) und IX. Mitteilung (Nr. 407—467); gleichzeitig IV., bzw. V. Mitteilung über die Ergebnisse der mit Unterstützung der kaiserl. Akademie 1907—1908 von ihm ausgeführten Forschungsreise nach Java. (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Bd. CXVIII, Abt. I, VIII. Heft, S. 1157—1246, 1 Textfig., 2 Tafeln, bzw. IX. Heft, S. 1461—1552, 1 Textfig.) 8°.
- Vgl. Jahrg. 1909, Nr. 11, S. 453, und Jahrg. 1910, Nr. 1, S. 42.
- Kölbl F. Versuche über den Heliotropismus von Holzgewächsen (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Bd. CXVIII, Abt. I, VIII. Heft, S. 1295—1336.) 8°.
- Linsbauer K., Linsbauer L., Portheim R. v. Wiesner und seine Schule. Supplement. Mit einem Vorworte von A. Burgerstein. Wien (A. Hölder), 1910. 8°. 72 S. — K 2.
- Merker G. Exkursionsflora für Mähren und Österreichisch-Schlesien. Tabellen zur leichten und sicheren Bestimmung der wildwachsenden und der häufiger verwilderten Blüten- und Farnpflanzen. Mährisch-Weißkirchen (Selbstverlag), 1910. 8°. 532 S., über 1040 Abb. auf 18 Tafeln.
- Molisch H. Ultramikroskop und Botanik. (Votr. d. Vereines z. Verbr. naturw. Kenntnisse in Wien, 50. Jahrg., 1910, Heft 4.) 8°. 40 S.
- — Über lokale Membranfärbung durch Manganverbindungen bei einigen Wasserpflanzen. (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Bd. CXVIII, Abt. I, IX. Heft, S. 1427—1439.) 8°. 1 Tafel.
- Vgl. Nr. 1, S. 41.
- Murr J. Australische Chenopodien. (Allg. botanische Zeitschrift, XVI. Jahrg., 1910, Nr. 4, S. 55—58.) 8°.
- —, Zahn H. H., Pöhl J. *Hieracium* II. (G. v. Beck, Icones florae Germanicae et Helveticae, tom. XIX, 2, dec. 30, pag. 249—256, tab. 231—240). Lipsiae et Gerae (Fr. de Zezschwitz). 8°.

- Przibram H. Die biologische Versuchsanstalt in Wien. Zweck, Einrichtung und Tätigkeit während der ersten fünf Jahre ihres Bestandes (1902—1907), Bericht der zoologischen, botanischen und physikalisch-chemischen Abteilung. (Zeitschrift für biologische Technik und Methodik, 1909, S. 233—264, S. 329—362 u. S. 409—433, 1910, S. 1—34.) 8°. 29 Abb.
- Scharfetter R. Pflanzen- und Völkergrenzen. (Petermanns Geographische Mitteilungen. 1910, Heft III, S. 121—123.) 4°.
- Schiffner V. Kritische Bemerkungen über die europäischen Lebermoose mit Bezug auf die Exemplare des Exsikkatenwerkes: *Hepaticae europaeae exsiccatae*. VI. Serie. (Fortsetzung.) (Lotos, Bd. 58, 1910, Nr. 3, S. 87—104.) 8°.
Behandelt Nr. 253—280.
- — Der Einfluß der Bienen auf die Befruchtung der Pflanzen. (Vortrag.) Wien (Zentralverein f. Bienenzucht in Österreich), 1910. 8°. 15 S., 9 Textabb.
- Sperlich A. Untersuchungen an Blattgelenken. I. Reihe. Jena (G. Fischer). 1910. 8°. 108 S., 7 Tafeln.
- Steiner J. *Lichenes Persici* coll. a cl. consule Th. Strauss. (Annales Mycologici, Vol. VIII., 1910, Nr. 2, S. 212—245.) 8°.
Enthält die Beschreibungen zahlreicher neuer Arten und Varietäten.
- Tschermak E. v. Stachellose Kakteen als Viehfutter. (Monatshefte für Landwirtschaft, 1910.) gr. 8°. 7 S., 2 Abb.
- Zikes H. Über Bakterienzoogloeebildung an den Wurzeln der Gerstenpflanze. (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Bd. CXIX, Abt. I, I. Heft, S. 11 bis 21.) 8°.
Vgl. Nr. 3, S. 124.
- Zuderell H. Über das Aufblühen der Gräser. (Sitzungsber. d. kaiserl. Akad. d. Wissensch. Wien, mathem.-naturw. Kl., Bd. CXVIII, Abt. I, IX. Heft, S. 1403—1426.) 8°. 2 Tafeln.
Vgl. Nr. 1, S. 38.
- Becker W. Violentstudien II. (Schluß.) (Beih. z. Botan. Zentralblatt, Bd. XXVI, 1910, 2. Abt., Heft 3, S. 289—390.) 8°.
- Béguinot A. Revisione del genere *Romulea* Maratti. Studio biologico. III. Considerazioni sulle affinità, sulla distribuzione geografica e sulla genesi del genere *Romulea*. (Malpighia, anno XXIII, fasc. V—VI, pag. 185—239.) 8°.
- Bruck W. F. Wie studiert man Biologie? Eine Einführung in die Wissenschaft für angehende Studierende der Botanik und Zoologie und deren Ergänzungswissenschaften, mit Ratschlägen zur zweckmäßigen Anordnung des Studienganges. (Aus der Sammlung „Violet's Studienführer“.) Stuttgart (W. Violet), 1910. 8°. 152 S. — Mk. 2.50.
- Bucholtz F. Zur Entwicklungsgeschichte des Balsamiaceenfruchtkörpers nebst Bemerkungen zur Verwandtschaft der Tubereen. (Annales Mycologici, Vol. VIII., 1910, Nr. 2, S. 121 bis 141, Tafel I.) 8°. 1 Textabb.

- Chenevard P. Catalogue des plantes vasculaires du Tessin. Genève (Kündig), 1910. 4°. 554 pag., 1 carte.
- Döring E. Das Leben der Tulpe. Sondershausen (P. Oertel), 1910. 8°. 88 S., 1 Textabb., 6 Tafeln.
- Engler A. Die natürlichen Pflanzenfamilien. 241. u. 242. Lieferung. Nachträge zum I. Teil, 2. Abteilung, Bogen 7 bis 12. Leipzig (W. Engelmann), 1910. 8°. 54 Textabb.
- Inhalt: *Chlorophyceae* von N. Wille (Schluß); *Phaeophyceae* und *Dictyotales* von F. R. Kjellman (†) und N. Svedelius; *Rhodophyceae* von N. Svedelius (Anfang). — Mk. 3 [Mk. 6].
- Esser P. Die Giftpflanzen Deutschlands. Braunschweig (Fr. Vieweg u. Sohn), 1910. 8°. 212 S., 112 Farbentafeln. — Mk. 24.
- Filippone F. Contribution à la flore bryologique de l'Uruguay. 1^{er} fasc. Buénos-Ayres, 1909. 8°. 15 Tafeln mit Text.
- Georgevitch P. Über den Einfluß von extremen Temperaturen auf die Zellen der Wurzelspitze von *Galtonia candicans*. (Beihefte z. Botan. Zentralblatt, Bd. XXV, 1910, I. Abt., Heft 2, S. 127 bis 136, Taf. VI u. VII.) 8°.
- Gillet J. et Pâque E. Plantes principales de la région de Kisanu. Leur nom indigène, leur nom scientifique, leurs usages. (Annales du Musée du Congo Belge, Botanique, série V.) Folio, 120 pag., 22 fig.
- Hegi G. Illustrierte Flora von Mitteleuropa, 23. Liefg. (III. Bd., S. 73—136, Fig. 474—506, Taf. 85—88.) München (J. F. Lehmann), 1910. gr. 8°.
- Höck F. Neue Ankömmlinge in der Pflanzenwelt Mitteleuropas. (Beih. z. Botan. Zentralblatt, Bd. XXVI, 1910, 2. Abt., Heft 3, S. 391—433.) 8°.
- Jacobsen H. C. Kulturversuche mit einigen niederen Volvocaceen. (Zeitschrift für Botanik, II. Jahrg., 1910, 3. Heft, S. 145—188, Taf. II.) 8°.
- Lauterborn R. Die Vegetation des Oberrheins. (Verhandl. d. naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg, N. F., X. Bd., 4. Heft, S. 450—502.) 8°. 2 Textfig.
- Lecomte H. Flore générale de l'Indo-Chine. Tome I., fasc. 4 (pag. 289—448, vignettes 29—42, planches XX, XXI). Paris (Masson et Cie.), 1910. 8°. — Mk. 9.
- Inhalt: *Hypéricacées* (fin), *Guttifères*, *Ternstroemiaceae* et *Stachyuracées* par C. J. Pitard, *Dipterocarpaceae* par P. Guérin, *Ancistrocladacées* et *Malvacées* par F. Gagnepain.
- Léveillé H. Iconographie du genre *Epilobium*. 1. Le Mans, 1910. 4°. 86 pag., 56 tab.
- Lutman B. F. The Cell Structure of *Closterium Ehrenbergii* and *Closterium moniliferum*. (Botan. Gazette, vol. XLIX, 1910, nr. 4, pag. 241—255, tab. XVII.) 8°.

Merino R. P. B. Flora descriptiva é ilustrada de Galicia. Tom. I—III. Santiago, 1905, 1906, 1910. 8°. 620, 634, 692 pag.; zahlr. Textabb.

Inhalt: I.: Fanerógamas-Polipétalas; II.: Fanerógamas-Monopétalas y Estamíneas; III.: Fanerógamas-Monocotiledones y Policotiledones, Criptogamas vasculares, Suplemento.

North American Flora. Part 3, vol. 9. New York Botanical Garden, 1910. 8°.

Inhalt: *Agaricales* von W. A. Murrill und G. S. Burlingham.

Okamura K. Icones of Japanese Algae. Vol. II, Nr. III u. IV. Tokyo (Selbstverlag). 1909. 4°.

Ostenfeld C. H. Further Studies on the apogamy and hybridization of the *Hieracia*. (Zeitschrift für induktive Abstammungs- und Vererbungslehre, Bd. III, Heft 4, S. 241—285, Taf. 4.) 8°.

Pax F. *Euphorbiaceae-Jatropheae*. [A. Engler, Das Pflanzenreich, 42. Heft (IV. 147).] Leipzig (W. Engelmann), 1910. 8°. 148 S., 45 Textabb. — Mk. 7·40.

Rosharddt P. A. Über die Beteiligung lebender Zellen am Saftsteigen bei Pflanzen von niedrigem Wuchs. (Beihefte z. Botan. Zentralblatt, Bd. XXV, 1910, I. Abt., Heft 3, S. 243—357.) 8°.

Rothert W. Übersicht der Sparganien des Russischen Reiches (zugleich Europas). (Acta Horti Botanici Univ. Imp. Jurjevensis, vol. XI, 1910, fasc. 1, pag. 11—32.) 8°.

Verfasser unterscheidet acht Arten: *S. ramosum* Huds. mit den Subspezies *polyedrum* Aschers. et Gr., *neglectum* (Beeby) und *microcarpum* (Čelak.), *S. stenophyllum* Max., *S. glomeratum* Laest., *S. simplex* Huds., *S. affine* Schnizl., *S. Friesii* Beurl., *S. submuticum* (Hartm.) Neum., *S. minimum* Fr.; ferner fünf Bastarde: *S. simplex* × *affine*, *S. Friesii* × *simplex*, *S. Friesii* × *affine*, *S. simplex* × *minimum*, *S. affine* × *minimum*.

Saccardo P. A. Sylloge Fungorum omnium hucusque cognitum. Vol. XIX. Index iconum Fungorum enumerans eorundem figuras omnes hucusque editas ab auctoribus sive antiquis sive recentioribus. Ductu et consilio P. A. Saccardo congressit J. B. Traverso. A—L. Patavii (sumptibus P. A. Saccardo), 1910. 8°. 1158 pag. — Lire 73.

Schoute J. C. Die Bestockung des Getreides. (Verhandl. d. k. Akad. v. Wetensch. te Amsterdam, II. sect., deel XV, nr. 2.) Amsterdam (J. Müller), 1910. 8°. 492 S., 15 Textabb. — Mk. 12.

Schulze M. Über drei *Alectorolophus*-Formen der Jenaer Flora. (Allg. botan. Zeitschrift, XVI. Jahrg., 1910, Nr. 4, S. 51—53.) 8°.

Behandelt *A. Aschersonianus* M. Schulze (aus der Verwandtschaft des *A. glandulosus*), *A. oligadenus* M. Schulze (= *A. arvensis* × *Aschersonianus*) und *A. leptotrichus* M. Schulze (= *A. arvensis* × *montanus*).

Svedelius N. siehe Engler A.

Wangerin W. *Garryaceae; Nyssaceae; Alangiaceae; Cornaceae*. (A. Engler, Das Pflanzenreich, 41. Heft [IV. 56a; 220 a, b; 229].) Leipzig (W. Engelmann), 1910. 8°. 18 S., 5 Abb.; 20 S., 4 Abb.; 25 S., 6 Abb.; 110 S., 24 Abb. — Mk. 9·20.

Wille N. siehe Engler A.

Winterstein H. Handbuch der vergleichenden Physiologie. Erste bis vierte Lieferung (Umfang je 10 Druckbogen, Preis je 5 Mark). Jena (G. Fischer), 1910. 8°. Illustr.

Zahn K. H. Die ungarischen Hieracien des ungarischen National-Museums zu Budapest, zugleich V. Beitrag zur Kenntniss der Hieracien Ungarns und der Balkanländer. (Annales Musei nationalis Hungarici, VIII., 1910, pag. 34—106.) 8°.

Enthält auch die Diagnosen einer größeren Anzahl neuer Formen.

Akademien, Botanische Gesellschaften, Vereine, Kongresse etc.

Kaiserl. Akademie der Wissenschaften in Wien.

Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen
Klasse vom 21. April 1910.

Das w. M. Prof. Guido Goldschmied übersendet zwei Abhandlungen aus dem chemischen Laboratorium der k. k. Staatsgewerbeschule in Bielitz, u. zw.:

1. „Zur Chemie der höheren Pilze. V. Mitteilung: Über den Maisbrand (*Ustilago Maydis* Tulasne)“ von Dr. Julius Zellner.

Die chemische Untersuchung des Maisbrandes, welche in ähnlicher Weise wie frühere Untersuchungen parasitischer Pilze erfolgte, bestätigt die Angaben von Rademaker und Fischer bezüglich der Anwesenheit von Trimethylamin und der als Sklerotinsäure bezeichneten gut kristallisierenden Säure; das Vorhandensein des Ustilagins wurde nicht kontrolliert. Hingegen fand der Autor noch folgende Stoffe: Ergosterinartige Körper, Ölsäure, feste und flüchtige Fettsäuren, Lecithin und Glycerin, zwei Harze, Phlobaphen, Gerbstoff, Mannit, Erythrit, Glykose, ein gummiartiges Kohlehydrat, in Alkali lösliche kohlehydratartige Stoffe, chitinartige Zellsubstanz, Albuminate, Amanitol, ein invertierendes und ein fettspaltendes Ferment.

2. „Zur Chemie der höheren Pilze. VI. Mitteilung: Chemische Beziehungen zwischen höheren parasitischen Pilzen und ihrem Substrat“ von Dr. Julius Zellner.

Die Abhandlung enthält einige allgemeine Schlüsse aus den früher publizierten Arbeiten des Verfassers, welche darauf abzielen, die Symbiose als chemisches Problem zu behandeln und Beiträge zu dessen Lösung zu liefern. Mit Rücksichtnahme auf das gesamte diesbezüglich veröffentlichte Tatsachenmaterial kommt der Autor zu folgenden Ergebnissen: 1. Die wenigsten Stoffe gehen unverändert aus dem Wirt in den Parasiten über. 2. Die chemische Zusammensetzung der parasitischen Pilze ist in erster Linie durch ihre systematische Stellung, in zweiter durch das Substrat bestimmt, drittens gibt es sporadisch auftretende Stoffe. 3. Prinzipielle chemische Unterschiede zwischen Saprophyten und Parasiten sind bisher nicht nachweisbar. 4. Die Ausbeutung des Wirtes erfolgt hauptsächlich auf fermentativem Wege, doch sind auch andere chemische Prozesse wahrscheinlich. 5. Die parasitischen Pilze scheiden Exkremente ab, welche bald indifferenten Natur sind, bald giftig wirken und in letzterem Falle

zu pathologischen Wachstumserscheinungen führen. Die synthetischen Vorgänge in den parasitischen Pilzen sind fast völlig unbekannt. Die Untersuchung solcher Arten, welche auf Tieren schmarotzen, erweist sich als besonders wichtig zur Aufklärung der chemischen Seite des Parasitismus.

Das w. M. Hofrat G. Haberlandt übersendet eine im botanischen Institut der Universität Graz vom Privatdozenten Dr. Herm. R. v. Guttenberg ausgeführte Arbeit: „Über den Schleudermechanismus der Früchte von *Cyclanthera ex-plodens* Naud.“

Das w. M. Prof. H. Molisch legt eine Abhandlung vom Privatdozenten Dr. Wilhelm Sigmund in Prag mit dem Titel vor: „Über ein äskulinspaltendes Enzym und über ein fettspaltendes Enzym in *Aesculus Hippocastanum* L.“

Ferner legt derselbe eine Abhandlung von Dr. Hugo Iltis in Brunn vor mit dem Titel: „Über eine durch Maisbrand verursachte intracarpellare Prolifikation bei *Zea Mays* L.“

Das w. M. Prof. Dr. R. v. Wettstein überreicht eine Arbeit aus dem botanischen Laboratorium der k. k. Universität Graz (Vorstand: Prof. K. Fritsch) von Johanna Menz: „Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Gattung *Allium* nebst einigen Bemerkungen über die anatomischen Beziehungen zwischen *Allioideae* und *Amaryllidoideae*“.

Prof. Fritsch beabsichtigt, in einer Reihe von im botanischen Laboratorium der Universität Graz auszuführenden Arbeiten festzustellen, inwieweit eine genauere Untersuchung des anatomischen Baues neue Gesichtspunkte für die systematische Gruppierung der Liliifloren ergeben würde. Als erste einschlägige Abhandlung liegt nun diese von Fräulein Menz vor. Da die große habituelle Ähnlichkeit mancher Allioideen mit gewissen Amaryllideen (s. str.), die Übereinstimmung im Vorhandensein einer Zwiebel, grundständiger Blätter von ähnlicher Gestalt, eines Schaftes mit endständiger, doldenähnlicher, cymöser Infloreszenz mit Hochblatthülle eine nähere Verwandtschaft zwischen diesen Gruppen vermuten läßt, wurden zunächst zahlreiche Arten der Gattung *Allium*, sowie einige Vertreter der Allioideengattungen *Nothoscordum*, *Milla*, *Brodiaea*, *Gagea*, *Agapanthus* und *Tulbaghia* untersucht, dann aber zum Vergleich auch die Amaryllideengattungen *Haemanthus*, *Galanthus*, *Leucojum*, *Amaryllis*, *Vallota*, *Zephyranthes*, *Sternbergia*, *Crinum* und *Clidanthus* herangezogen.

Es ergab sich eine ziemlich weitgehende Übereinstimmung im anatomischen Bau zwischen den Allioideen und Amaryllideen, welche jedoch erst dann auf ihren systematischen Wert geprüft werden kann, wenn die anderen Gruppen der Liliaceen und Amaryllidaceen in ähnlicher Weise untersucht sein werden. Von speziellen Resultaten sei erwähnt, daß die Allioideengattung *Agapanthus* und *Brodiaea* das Auftreten von Raphidenbündeln mit den Amaryllideen gemein haben, daß *Gagea* unter den Allioideen etwas isoliert steht, sowie daß die Blätter von *Zephyranthes* in der Gefäßbündelanordnung mit jenen von *Allium* übereinstimmen.

Das w. M. Prof. Dr. R. v. Wettstein überreicht ferner eine Fortsetzung der Bearbeitung der botanischen Ausbeute der Expedition nach Südbrasilien im Jahre 1901.

Diese Fortsetzung enthält die Bearbeitung der *Asclepiadaceae* und *Apo-cynaceae* von Dr. Heinr. Freih. v. Handel-Mazzetti und die Bearbeitung der *Solanaceae* von Johanna Witasek.

Die ersterwähnten Bearbeitungen enthalten u. a. die Beschreibung von folgenden neuen Arten: *Ditassa gracilis* Hand.-Mazz., *Blepharodon Itapetingae* Hand.-Mazz., *Orthosia grandis* Hand.-Mazz., *Oxypetalum campanulatum* Hand.-Mazz., *Tabernaemontana hybrida* Hand.-Mazz., *T. salicifolia* Hand.-Mazz.

Die Bearbeitung der *Solanaceae* von J. Witasek enthält Beiträge zur Kenntnis des Sproßaufbaues der Solanaceen überhaupt, kritische Bemerkungen zur Systematik einiger Gattungen und die Beschreibung der folgenden neuen Formen: *Athenaea cuspidata* Wit., *Capsisum ramosissimum* Wit., *C. recurvatum* Wit., *Bassovia Wettsteiniana* Wit., *Solanum Bridgesii* Phil. var. *deltoides* Wit., *S. Convolvulus* Sendtn. var. *heterophyllum* Wit., *S. flaccidum* Vell. var. *heterophyllum* Wit., *S. pachyantherum* Wit., *S. Ipomaea* Sendtn. var. *angustifolium* Wit., *S. Sanciae Catharinae* Dun. f. *nummularifolium* Wit., *S. pseudomegalochiton* Wit., *S. gemellum* Mart. var. *racemiforme* Wit., *S. didymum* Dun. var. *subvirgatum* Wit., *S. falcatum* Wit., *S. inornatum* Wit., *S. apiathyense* Wit., *S. oocarpum* Sendt. var. *cuneatum* Wit., *S. mutabile* Wit., *S. Poeppigianum* Sendt. var. *crystallinum* Wit., *S. micans* Wit., *S. acerosum* Sendt. var. *nigricans* Wit., *S. Wacketii* Wit., *S. macrocalyx* Dun. f. *opacum* Wit. var. *recurvum* Wit., *S. lycocarpum* S. Hil. var. *decalvatum* Wit., *S. variabile* Mart. var. *fuscescens* Wit., *S. adpersum* Wit., *S. Wettsteinianum* Wit., *Cyphomandra sciadostylis* Sendt. var. *hirsuta* Wit., *Dissochroma viridiflorum* (Sims.) var. *cuspidatum* Wit., *Cestrum intermedium* Sendt. var. *virgatum* Wit., *C. memorabile* Wit., *C. amictum* f. *paranense* Wit., *C. flavo-virens* Wit., *Petunia lignescens* Wit.

Schließlich überreicht das w. M. Prof. Dr. R. v. Wettstein eine Abhandlung von Prof. Franz Zach in Wien, betitelt: „Cytologische Untersuchungen an den Rostflecken des Getreides und die Mycoplasmatheorie von J. Eriksson.“

Herr J. Brunnthaler legt folgenden Bericht über die botanische Forschungsreise nach Ostafrika, Kapland und Natal vor.

Der Aufenthalt in Deutsch-Ostafrika war in erster Linie dem Besuche des landwirtschaftlich-biologischen Institutes in Amani in Ostusambara gewidmet. Ein mehrwöchentlicher Aufenthalt in dieser Station sollte eine Schulung für die weitere Reise sein und gleichzeitig Aufsammlungen im tropischen Gebiete ermöglichen. Amani liegt 850 m hoch im wald- und regenreichen Usambaragebirge und bietet durch seine Laboratorien und die reichhaltige Bibliothek, sowie die ausgedehnten Plantagenanlagen reichliche Gelegenheit zum Studium der dortigen Flora und der Kultur der tropischen Nutzpflanzen.

Es wurden zahlreiche Pflanzen gesammelt und herbarmäßig behandelt, eine größere Anzahl wurde in Formol oder Alkohol konserviert, von Lianen Stamm- und Zweigstücke samt den dazugehörigen Blättern und Blüten eingelegt. Das Hauptaugenmerk wurde auf die Beschaffung von fixiertem Material zu entwicklungsgeschichtlichen Studien gerichtet; von mehr als 20 Arten konnten Samenanlagen für diesen Zweck gesammelt werden. Besonders hervor-

zuheben wäre darunter das Material von *Gymnosiphon usambarensis*, einer Burmanniacee, von *Alsodeiopsis* (Icacinacee), *Haronga paniculata* (Guttifere), von *Loranthus Dregei* und einer *Piper*-Art.

Da es wünschenswert erschien, die verschiedenen Formationen von Deutsch-Ostafrika, resp. von Usambara kennen zu lernen, wurde im Vereine mit dem Botaniker des landwirtschaftlich-biologischen Institutes in Amani, Herrn Dr. K. Braun, eine 15tägige Rundtour durch Ost- und Westusambara gemacht.

Die Reise ging von Amani nach Kijonga, von wo aus am nächsten Tage der Lutindi (1411 m) bestiegen wurde. Die weitere Reise führte über Magomba, von wo aus der Kilemelesee besucht wurde, nach Kulasi. Die zuletzt genannten Orte liegen im Flußtale des Luengera, welches Ostusambara von Westusambara scheidet. Die Vegetation ist Gras- und Baumsteppe in ihren verschiedenen Ausbildungen; besonders reich ausgebildet ist der Dornbusch bei Magomba. Von Kulasi wurde der Aufstieg in das gebirgige Westusambara vorgenommen und zuerst Kalange besucht. Der weitere Marsch ging über Masumbei, Mzinga und Baga nach Kwai.

Die hohe Lage von Kwai (1640 m) ermöglicht die Kultur von europäischen Getreidearten und die Zucht der europäischen Haustiere. Von Kwai aus wurde der Kingo (2248 m) bestiegen, wodurch ein Vergleich von drei Gipfeln Usambaras ermöglicht wurde.

Die Gipfel der drei Berge (Bomole bei Amani 1000 m, Lutindi 1411 m, Kingo 2248 m) sind baumlos und zeigen ziemlich große Übereinstimmung in der Zusammensetzung der Flora.

Das nächste Reiseziel war der Schumewald, ein ausgedehntes Plateau von ca. 2000 m Erhebung. Große Bestände von *Juniperus procera* und anderen Nutzhölzern (z. B. *Olea*) bedecken das Plateau. Gegen Südwesten stürzt das Plateau steil ab, so daß der Abstieg eine Höhendifferenz von 1450 m bis Mkumbara zu überwinden hat. Der Wechsel in der Zusammensetzung der Pflanzendecke ist dementsprechend ein ganz außerordentlicher. Ein kurzer Abstecher von Mkumbara führte nach Buiko an den Rand der Massaisteppe, deren Akazienbestände jedoch im blattlosen, winterlichen Zustande waren. Es wurde noch Mombo besucht und dort wertvolles Material von Termitenpilzgärten gesammelt, worauf die Rückreise nach Amani angetreten wurde.

Die ganze Ausbeute aus Deutsch-Ostafrika wurde hierauf verpackt und nach Wien abgesandt.

Die Rückreise an die Küste wurde von Amani aus über Segoma und Ngomeni genommen, um noch die größte und interessanteste Plantage Usambaras, Segoma, kennen zu lernen.

Von Tanga wurde mit Dampfer nach Beira gefahren, wo am 2. Oktober die Ankunft erfolgte. Die Weiterreise wurde mit der Mashona-Landbahn über Salisbury nach Bulawayo bewerkstelligt, wo ein kurzer Aufenthalt es ermöglichte, die Steppenformationen des Mashonalandes kennen zu lernen. Der Besuch der Viktoriafälle galt in erster Linie dem Studium der Podostemaceenflora, welche in gutem Zustande aufgefunden wurde. Von zwei Gattungen (*Sphaerothyllax* und *Tristicha*) konnte Material für entwicklungsgeschichtliche und anatomische Zwecke gesammelt werden, auch waren einige Beobachtungen über die blütenbiologischen Verhältnisse möglich. Von der interessanten Flora der Umgebung der Viktoriafälle wurde Material gesammelt und eine Reihe von Photographien aufgenommen.

Am 10. Oktober erfolgte die Ankunft in Kapstadt.

Das Hauptaugenmerk wurde vorerst auf die Beschaffung von Penaeaceenmaterial gelegt. Zahlreiche Exkursionen in der Umgebung von Kapstadt und zwei Besuche des Tafelberges ergaben drei Vertreter der genannten Familie und *Olinia*.

Nebenher wurde auch von einer Reihe anderer Pflanzenfamilien Material für embryologische Studien gesammelt.

Zum Zwecke der Beschaffung von Material der seltenen und zweifellos im Aussterben begriffenen Penaeaceengattung *Endonema* wurde eine Exkursion nach Caledon und Genadendal unternommen. Caledon ist durch seine heißen

Bäder und durch seine reiche Ericaceenflora im Kaplande berühmt. Der Aufenthalt in Caledon ergab u. a. die Balanophoracee *Mystroptalon*, leider in schlechtem Zustande. Per Wagen wurde Genadendal erreicht, eine Herrenhutmmission. Die Auffindung der *Endonema Thunbergii* gelang dank der tatkräftigen Unterstützung der Missionäre, so daß Material für die embryologische Untersuchung konserviert werden konnte; außer Herbarmaterial von Phanerogamen wurde auch eine größere Anzahl von Kryptogamen gesammelt.

Die zweite längere Tour von Kapstadt aus war dem Besuch der Tulbaghberge und der Karroo gewidmet. Herr Dr. Marloth, der die Zwecke der Expedition durch Rat und Tat förderte, machte die Fahrt nach Tulbagh und den dortigen Aufenthalt mit. In Tulbagh, welches noch im Gebiete der Kapflora liegt, finden sich bereits einige Typen der Karrooformation vor. Das interessanteste Ergebnis des Besuches von Tulbagh war die Aufsammlung von Material der bisher zu den Droseraceen gestellten tierfangenden *Roridula dentata* samt den auf ihr lebenden Capsiden und Spinnen. Von *Roridula* wurde sowohl Material für embryologische als auch für anatomische Studien gesammelt.

Der nächste Punkt, der berührt wurde, war Worcester, in der Ebene am Fuße des Hexriverberges gelegen. Einige Hügel in der Nähe des Ortes haben bereits ausgesprochen karrooide Vegetation; in einem größeren Bestande von *Euphorbia mauritanica* fand sich *Hydnora africana*, welche auf den Wurzeln der genannten *Euphorbia* schmarotzt. Die weiteren Aufenthalte in Matjesfontein, Laingsburg und Grootfontein ermöglichten, die große Karroo kennen zu lernen. Die große Regenarmut des Gebietes hat eine außerordentliche Anpassung der hier lebenden Pflanzen an die herrschende große Trockenheit und Wärme notwendig gemacht. Die Karroo ist ein Gebiet, welches fast Wüstencharakter aufweist. Es wurde in den drei Orten eine reiche Ausbeute sowohl an Alkoholmaterial als auch an lebenden Pflanzen und Samen gemacht; die letzteren befinden sich im botanischen Garten der Wiener Universität. Besonders erwähnenswert wären die steinimitierenden *Mesembryanthemum*- und *Crassula*-Arten. Eine Reihe von Photographien konnte gemacht werden. Die Exkursion, welche zirka zwei Wochen dauerte, war außerordentlich ergiebig an Material und an Eindrücken. Ein kurzer Aufenthalt in Kapstadt galt der Bergung des gesammelten Materials und der Vorbereitung der weiteren Reise, welche per Schiff nach Port Elizabeth führte. Herr Apotheker Drège förderte die Expeditionszwecke außerordentlich und stand jederzeit mit Rat und Tat zur Seite. Es wurde die nähere und weitere Umgebung Port Elizabeths auf verschiedenen Exkursionen kennen gelernt, so u. a. Addo, Despatch und Redhouse. Port Elizabeth liegt im Gebiete der Kaffernländer, ausgedehnten Dornbuschformationen von stark xerophilem Typus. Es konnte auch hier sowohl lebendes als auch konserviertes Material in größerer Menge gesammelt werden.

Die Weiterreise führte nach Durban. Die Strandformationen und die subtropische Region des Küstengebietes ermöglichten eine reiche Ausbeute. Ein kurzer Besuch der Drakenberge an der Grenze von Natal und Oranje-Freistaat war dem Vergleich der Flora der Niederung mit derjenigen des Gebirges gewidmet. Es wurde hiezu ein Aufenthalt auf dem Van-Reenenpaß (ca. 1600 m) genommen. Der Reichtum der montanen Flora war ein sehr großer und die Ausbeute daher eine sehr gute. Auf der Rückreise nach Durban wurde eine Unterbrechung in Lidgetton vorgenommen, um in den Besitz der in Natal endemischen *Hydrostachys natalensis* zu gelangen, welche in fließenden Gewässern vorkommt und eine ähnliche Lebensweise hat wie die vorgenannten Podostemaceen. Leider waren nur sterile Pflanzen erhältlich.

Nach einem kürzeren Aufenthalte in Durban wurde die Rückreise nach Kapstadt angetreten, wo ein längerer Aufenthalt dem Verpacken des Materials und dem Aufsammlen noch wünschenswerter Objekte aus der Umgebung von Kapstadt gewidmet wurde.

Die Rückreise nach Europa wurde über Madeira nach Southampton angetreten; die Ankunft in Wien erfolgte Ende Jänner.

Die kaiserliche Akademie hat in ihrer Sitzung am 18. März Dr. Adolf Sperlich in Innsbruck eine Subvention von K 300 zur Herausgabe seines Werkes „Untersuchungen an Blattgelenken, I. Teil“ bewilligt.

Botanische Sammlungen, Museen, Institute etc.

Rick, Fungi austro-americi exsiccati.

Am 21. April d. J. kamen durch Gymnasialprofessor Jos. Rompel (Feldkirch, Vorarlberg) Fasz. XI—XV dieses Exsikkates zur Versendung. Sie enthalten Nr. 201—300. An der Sammlung dieser brasilianischen Pilze hat sich diesmal außer dem Herausgeber auch F. Theißen hervorragend beteiligt, der auch die Bestimmung der *Marasmius*-Arten besorgt hat. Die fünf neu ausgegebenen Faszikel bringen folgende Arten:

201. *Marasmius minutissimus* Peck.
202. *M. Edwallianus* Henn.
203. *M. eburneus* Theiß.
204. *M. Bulliardi* Quél. var. *brasiliensis* Theiß.
205. *M. Clementianus* Sacc. et Syd.
206. *M. nummularius* Berk. et Br. var. *rubro-flava* Theiß.
207. *M. atro-brunneus* (Pat.) Sacc.
208. *M. petalinus* B. et C.
209. *M. velutipes* B. et C.
210. *M. caespitosus* Peck.
211. *M. trichorrhizus* Speg.
212. *M. rhodocephalus* Fr.
213. *M. Twaitesii* Berk. et Br.
214. *Lycoperdon juruense* Henn.
215. *Arachnion album* Schw.
216. *Phyllachora gentilis* Speg.
217. *Poria carneo-pallens* Berk.
218. *Stereum* ?.
219. *Protomerulius Richenii* Rick n. sp.
220. *Hypocrea poronoidea* Moell.
221. *Irpez* ? *sinuosus* Fr.
222. *Nummularia Glycyrrhizae* (Berk. et Curt.) Sacc.
223. *N. diatrypeoides* Rehm.
224. *Calvatia cruciata* (Rostk.).
225. *Gibberella cyanogena* (Desm.) Sacc.
226. *Schizophyllum commune* Fr.
227. *Humaria usta* Cooke.
228. *Lachnum* ?.
229. *Polystictus sector* (Ehrb.) Fr.
230. *Pilacre Petersii* B. et C.

231. *Diplotheca Tunae* (Spreng.) Sacc.
232. *Uredo varia* Diet.
233. *Polyporus pallido-cervinus* Schw.
234. *Laschia agaricina* Pat.
235. *Rousoella amphigena* Rick.
236. *Polyporus infernalis* Berk.
237. *Aecidium Mikaniae* Henn.
238. *Xylaria subtrachelina* Henn.
239. *Polystictus licnoides* Mont.
240. *Aleurodiscus albo-rosea* Bres.
241. *Psatyrella intermedia* Bres.
242. *Poria* ? *eupora* Karst.
243. *Poria* ?.
244. *Polyporus platensis* Speg.
245. *P. picipes* Pers.
246. *Cyathus stercoreus* Schw.
247. *Lloydiella Wrigthii* (B. et C.) Bres.
248. *Favolus fimbriatus* Speg.
249. *Cronartium praelongum* Winter.
250. *Scolecopeltis Theissenii* Rick.
251. *Hypoxylon marginatum* (Schw.) Berk.
252. *Dermatea aureo-tincta* Rehm.
253. *Puccinia Dichondrae* Mont.
254. *Trybliidiella viridis* Speg.
255. *Pestalozzia versicolor* Speg.
256. *Phyllachora repens* (Cd.) Sacc.
257. *Polystictus Flabellum* Mont.
258. *Trametes isabellinus* Fr.
259. *Puccinia Sebastianae* Syd. n. sp.
260. *Stereum* ? *ochroleucum* Fr.
261. *Geaster saccatus* Fr.
262. *Lembosia* ?.
263. *Poria nivea* Jungh.
264. *Hymenochaete* ? *tabacina* (Sacc.) Lev.
265. *Meliola malacotricha* Speg.
266. *Poria obducens* Pers.
267. *Polystictus membranacens* (Schwarz) Berk.
268. *Poria* ?.
269. *Xylaria grammica* Mont.
270. *Poria carneo-pallens* Berk. var. *cinerea* Bres.
271. *Hydnum decurrens* B. et C.
272. *Hypocrea lenta* (Tode) Berk.
273. *Nummularia clypeus* (Schw.) Cooke.
274. *Hysteriographium portenum* Speg.
275. *Uredo Arrabidaee* Henn.
276. *Rhynchosphaeria megas* Rehm.
277. *Tylostoma verrucosum* Morg.
278. *Odontia arguta* Fr.

279. *Xylaria apiculata* Cke.
280. *X. rhopaloides* (Kze.) Mont.
281. *X. Hypoxylon* (L.) Grév.
282. *Itajahya galericulata* A. Möll.
283. *Hypocrea* ? *flavo-mellea* Bres. nov. sp.
284. *Trametes serpens* Fr.
285. *Lachnocladium violaceum* Pat.
286. *Dothidella Berkeleyana* (Cke.) Berl. et Vogl.
287. *Scleroderma Bovista* Fr.
288. *Polyporus clypeatus* Pat.
289. *Bombardia* ?
290. *Xylaria biceps* Speg. var. *scopiformis* Mont.
291. *Fomes hemileucus* B. et C.
292. *Phaeangella socia* Henn.
293. *Auerswaldia bambusicola* Speg.
294. *Hypocrella verruculosa* Moell.
295. *Puccinia* ? *Menthae* Pers.
296. *P. Niederleinii* Henn.
297. *Aecidium Tournefortiae* Henn.
298. *Puccinia Arechavaletae* Speg.
299. *Merulius pezizoideus* Speg.
300. *Cryptospora* ?

Personal-Nachrichten.

Der emeritierte Professor der Zoologie und Botanik an der deutschen technischen Hochschule in Prag, Dr. A. Krell, ist im Alter von 86 Jahren gestorben.

Der Leiter des landschaftlichen botanischen Gartens in Klagenfurt, Markus Freih. v. Jabornegg, ist am 6. Mai d. J. gestorben; sein Herbarium ist in den Besitz des naturhistorischen Landesmuseums Rudolfinum in Klagenfurt übergegangen.

Hofrat Prof. Dr. G. Haberlandt hat die Berufung an die Berliner Universität angenommen.

Inhalt der Juni-Nummer: Ferdinand Kryž: Morphologische Untersuchungen an *Majanthemum bifolium* Schmidt. S. 209. — August Mrazek: Über geformte eiweißartige Inhaltskörper bei den Leguminosen. (Fortsetzung.) S. 213. — Martina Haböck, geb. v. Kink: Beiträge zur Kenntnis der Ombrophilie und Ombrophobie der Pflanzen. (Schluß.) S. 230. — Literatur-Übersicht. S. 235. — Akademien, Botanische Gesellschaften. Vereine, Kongresse etc. S. 240. — Botanische Sammlungen, Museen, Institute etc. S. 245. — Personal-Nachrichten. S. 247.

Redakteur: Prof. Dr. R. v. Wettstein, Wien, 3/5, Rennweg 14.

Verlag von Karl Gerolds Sohn in Wien, I., Barbaragasse 2.

Die „*Österreichische botanische Zeitschrift*“ erscheint am Ersten eines jeden Monates und kostet ganzjährig 16 Mark.

Zu herabgesetzten Preisen sind noch folgende Jahrgänge der Zeitschrift zu haben: 1852/53 à M. 2.—, 1860/62, 1864/69, 1871, 1873/74, 1876/92 à M. 4.—, 1893/97 à M. 10.—.

Exemplare, die frei durch die Post expediert werden sollen, sind mittels Postanweisung direkt bei der Administration in Wien, I., Barbaragasse 2 (Firma Karl Gerolds Sohn), zu pränumerieren.

Einzelne Nummern, soweit noch vorrätig, à 3 Mark.

Ankündigungen werden mit 30 Pfennigen für die durchlaufende Petitzelle berechnet.

I N S E R A T E.

Im Verlage von **Karl Gerolds Sohn** in Wien, I., **Barbaragasse 2** (Postgasse), ist erschienen und kann durch alle Buchhandlungen bezogen werden:

Alpenblumen des Semmeringgebietes.

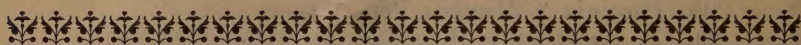
(Schneeberg, Rax-, Schnee- und Veitschalpe, Schieferalpen, Wechsel, Stuhleck etc.)

Kolorierte Abbildungen von 188 der schönsten, auf den niederösterreichischen und nordsteierischen Alpen verbreiteten Alpenpflanzen. Gemalt und mit erläuterndem Texte versehen von

Professor Dr. **G. Beck von Mannagetta.**

Zweite Auflage. — Preis in elegantem Leinwandband M. 4.—.

Jede Blume ist: botanisch korrekt gezeichnet,
in prachtvollem Farbendruck naturgetreu ausgeführt.



Preisherabsetzung älterer Jahrgänge der „Österr. botanischen Zeitschrift“.

Um Bibliotheken und Botanikern die Anschaffung älterer Jahrgänge der „Österr. botanischen Zeitschrift“ zu erleichtern, setzen wir die Ladenpreise

der Jahrgänge **1881—1892** (bisher à Mk. 10.—) auf à Mk. 4.—
 „ „ **1893—1897** („ „ „ 16.—) „ „ „ 10.—
 herab.

Die Preise der Jahrgänge **1852, 1853** (à Mark 2.—), **1860 bis 1862, 1864—1869, 1871, 1873—1874, 1876—1880** (à Mark 4.—) bleiben unverändert. Die Jahrgänge **1851, 1854—1859, 1863, 1870, 1872 und 1875** sind vergriffen.

Die früher als Beilage zur „Österr. botanischen Zeitschrift“ erschienenen **37 Porträts hervorragender Botaniker** kosten, so lange der Vorrat reicht, zusammen Mark 35.— netto.

Jede Buchhandlung ist in der Lage, zu diesen Nettopreisen zu liefern. Wo eine solche nicht vorhanden, beliebe man sich direkt zu wenden an die

Verlagsbuchhandlung Karl Gerolds Sohn

Wien, I., **Barbaragasse 2.**



NB. Dieser Nummer ist Tafel V (Mrazek) beigegeben.